بيل جيتس

الطريق المقبل

ترجمة ومراجعة

د. فتحي حمد بن شتوان

نبيل عثمان



الدار الجماهيرية
للنشر والتوزيع والإعلان

الطريق المقبل

د. فتحي محمد بن شتوان
نبيل عثمان

- الطبعة الثانية: الفاتح 1429 ميلادية (1999)
- كمية الطبع: 3000 نسخة
- رقم الإيداع المحلي : 4555/ 99 دار الكتب الوطنية بنغازي
- رقم الإيداع الدولي: ردمك 2 - 0022 - 0 - 9959 ISBN

- جميع حقوق الطبع والاقتباس والترجمة محفوظة للناشر:

الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان
مصراته: هاتف: 614658 - 051 - 606086 - 021
ص. ب. 17459 - بريد مصور 619410 - 051
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

فهرس المحتويات

مقدمة

كانت السنوات العشرون الماضية مغامرة مذهلة بالنسبة لي بدأت يوم كنت، وأنا طالب في سنتي الجامعية الثانية، أقف في ميدان هارفارد مع صديقي (بول آلان) نتأمل وصفاً لحاسوب تجميعي في مجلة «بوبيولار إلكترونيكس». لم نكن أنا وبول نعرف ونحن نقرأ مبهورين عن أول حاسوب شخصي كيف سيتم استعماله بالضبط لكننا كنا واثقين أنه سيغيرنا نحن وعالم استعمال الحواسيب، وكنا على صواب في ذلك فقد حدثت ثورة الحاسوب الشخصي وأثرت على ملايين الأنفس، لقد قادتنا إلى أماكن كنا لا نتخيلها.

وها نحن جميعاً نبدأ رحلة عظيمة أخرى ولسنا متأكدين إلى أين ستؤدي بنا هذه أيضاً لكنني مرة أخرى واثق بأن هذه الثورة سوف تمس أشخاصاً أكثر وتأخذنا نحن كلنا إلى أبعد. ستكون كبرى التغيرات المقبلة هي في الطريقة التي يتصل بها الناس بعضهم مع بعض. وسوف تكون الفوائد والمشاكل الناجمة عن ثورة الاتصالات القادمة هذه أكبر بكثير من تلك التي جلبتها ثورة الحاسوب الشخصي.

ليست هناك أبداً خريطة يعتد بها لأراضي غير مستكشفة إلا أننا يمكن

أن نتعلم دروساً مهمة من نشوء وتطور مجال الحواسيب الشخصية التي يبلغ الآن حجم سوقه 120 بليون دولار. إن الحاسوب الشخصي ـ بمعداته المتطورة دوماً وتطبيقاته التجارية ونظمه «على الخط المفتوح» وتوصيلاته بشبكة إنترنت وبريده الإلكتروني وعناوينه ذات الأوساط المتعددة وبرامجه للإعداد والإنشاء (authering tools) وألعابه ـ هو الأساس للثورة التالية.

خلال طفولة الحاسوب الشخصي كانت وسائل الإعلام تولي قليلاً من الانتباه لما يحدث في ذلك المجال المستجد وكنا نحن المأخوذون بالحواسيب وبما تبشر به من إمكانيات غير ملحوظين خارج دوائرنا نحن. . وقطعاً كنا لا نعد ممن يسايرون كل جديد.

أما هذه الرحلة التالية إلى ما يُسمى «طريق المعلومات السريع» فهي مادة لعدد لا نهائي من المقالات الصحفية والبرامج الإذاعية المسموعة منها والمرئية والمؤتمرات والتخمينات الجامحة. لقد كان هناك قدر لا يصدق من الاهتمام بهذا الأمر خلال السنوات القليلة الماضية سواءً داخل صناعة الحاسوب أو خارجها ولا يقتصر هذا الاهتمام على الدول المتقدمة كما أنه يتجاوز كثيراً حتى الأعداد الهائلة من مستعملي الحاسوب.

ثمة آلاف من الناس المطّلعين وغير المطلعين يتكهنون الآن علناً في شأن طريق المعلومات السريع. وما يثير دهشتي هو مقدار سوء الفهم حول هذه التقنية ومزالقها المحتملة فالبعض يظن أن «الطريق السريع»، ويقال له أيضاً «الشبكة»، ليس سوى شبكة إنترنت الحالية أو عملية توفير 500 قناة تلفزيونية آنية. هذه التطورات آتية لكنها ليست هي «الطريق السريع».

إن الثورة في الاتصالات بادئة للتو وسوف تقع بثقلها بعد عدة عقود وتكون مدفوعة بـ «تطبيقات» جديدة ـ بأدوات جديدة تلبي غالباً احتياجات غير منظورة حالياً. سوف يتعين خلال السنوات القليلة التالية اتخاذ قرارات

هامة من قِبل الحكومات والشركات والأفراد وسيكون لهذه القرارات أثرها على الكيفية التي سيخرج بها الطريق السريع وعلى مقدار المنفعة التي سيجنيها أولئك الذين يقررون. سيكون من الضروري اشتراك مجموعة كبيرة من الناس - وليس فقط التقنيين أو الذين يتصادف وجودهم في صناعة الحاسوب - في النقاش حول الكيفية التي ينبغي أن يتم بها تشكيل هذه التقنية، وإذا أمكن عمل ذلك فإن الطريق السريع سوف يخدم الأغراض التي يريدها مستعملوه ثم يكتسب قبولاً واسعاً ويصبح واقعاً.

وهأنذا أؤلف هذا الكتاب كجزء من إسهامي في النقاش المشار إليه آملاً، وإن كان هذا مطلباً عسيراً، أن يفيد كدليل سفري للرحلة المقبلة. أفعل هذا بشيء من الخوف فكم ضحكنا على تنبؤات من الماضي تبدو سخيفة اليوم؛ إن بوسعك أن تتصفح أعداداً قديمة من مجلة «بوبيولار ساينس» وتقرأ عن الاختراعات النافعة المقبلة كطائرة العائلة المروحية والطاقة الكهربائية النووية التي هي من الرخص «بحيث لا تستدعي تركيب عداد لقياسها». ويحفل التاريخ بأمثلة تدعو الآن إلى السخرية فهناك أستاذ جامعة أكسفورد الذي نبذ في عام 1878 الضوء الكهربائي على أنه وسيلة خداع وهناك مفوض براءات الاختراع الأمريكي الذي طلب في عام 1899 إلغاء مكتبه لأن «كل شيء يمكن اختراعه قد تم اختراعه». إن القصد من هذا الكتاب هو أن يكون جاداً مع أنه قد لا يبدو كذلك بعد عشر سنوات من الآن، فما قد قلته مما تبين أنه صواب سيُعدّ واضحاً وما تبين أنه خطأ سيكون مضحكاً.

أعتقد أن مسيرة خلق الطريق السريع سوف تعكس تاريخ مجال الحاسوب الشخصي بوسائل عديدة، وقد أشملت في هذا الكتاب شيئاً من تاريخي (أي نعم، فأنا أيضاً أتحدث عن البيت) وتاريخ استعمال الحاسوب بصفة عامة وذلك للمساعدة في شرح بعض المفاهيم والدروس من الماضي.

سيصاب بخيبة الأمل أى شخص يتوقع كتاب سيرة ذاتية أو بحثاً عن كيف حال من يكون محظوظاً مثلماً كنت. إنني ربما أقوم بتأليف كتاب كهذا عندما أتقاعد أما هذا الكتاب فهو يتطلع أساساً إلى المستقبل.

كذلك سيصاب بخيبة الأمل من يرجو أن يرى بحثاً تقنياً، إذ إن طريق المعلومات السريع سوف يمس كل شخص وينبغي أن يستطيع كل شخص فهم مضامينه ولذلك كان هدفي منذ البداية هو تأليف كتاب يستطيع أكبر عدد ممكن من الناس أن يفهمه.

استغرقت عملية التفكير حول كتاب «الطريق المقبل» وتأليفه وقتاً أطول مما توقعته. لقد برهن تقدير الوقت الذي سيستغرقه أنه لا يقل صعوبة عن وضع تصوُّر لجدول مواعيد تطوير مشروع كبير للبرمجيات، فرغم المساعدة القيّمة من (بيتر رينيرسون) و(ناثان ميهرفولد) كان هذا الكتاب مهمة جسيمة والجزء الوحيد الذي كان سهلاً هو صورة الغلاف بواسطة (آني ليبوفيتز) التي انتهينا منها قبل الموعد المحدد بكثير. إنني أستمتع بكتابة الخطب وحسبت أن تأليف كتاب سيكون مثل ذلك فقد ظننت ببراءة أن كتابة فصل من الفصول ستكافىء كتابة خطبة، وكان هذا التوهم في تفكيري مشابهاً لذلك الذي كثيراً ما يقع فيه واضعو البرمجيات وهو أن البرنامج الذي يكون طويلاً بمقدار عشر مرات تكون كتابته أعقد بمائة مرة، وقد كنت أحرى بألا أقع في وهم كهذا. كان لا بد لإكمال هذا الكتاب من أن أتفرغ وأنعزل في كوخي الصيفي مع حاسوبي الشخصي.

وها هو هنا.. ورجائي أن يحث على الفهم والنقاش والأفكار الخلّاقة عن كيف يمكن الاستفادة من كل ذلك الذي سيجري بالتأكيد في العقد المقبل.

الفصل الأول

ثورة تبدأ

كتبتُ أول برنامج حاسوبي عندما كنت في الثالثة عشرة وكان ذلك لأداء لعبة «تيك ـ تاك ـ تو». كان الحاسوب الذي أستعمله ضخماً ومربكاً وبطيئاً وذا جاذبية آسرة.

كان إطلاق زمرة من المراهقين على حاسوب هي فكرة القائمين على مدرسة «نادي الأمهات» الخاصة التي كنت ملتحقاً بها في بلدة (ليكسايد)، فقد قررت الأمهات أن الإيرادات من بيع ملابس ومقتنيات مستعمَلة ينبغي استخدامها في تركيب حاسوب طرفي وشراء زمن على الحاسوب للطلاب. وكان السماح للطلاب باستعمال حاسوب في أواخر الستينيات اختياراً مدهشاً حقاً في ذلك الوقت بمدينة سياتل ـ اختياراً سأظل ممتناً له على الدوام.

لم يكن لذلك الحاسوب الطرفي شاشة فكنا لكي نلعب نكتب نقلاتنا على لوحة مفاتيح مماثلة للآلة الكاتبة ثم نجلس في الانتظار حتى تأتي النتائج محدثة طقطقة متتابعة وهي تخرج مطبوعة على الورق من جهاز طباعة صاخب. كنا بعدئذ نندفع لنلقي نظرة ونرى من يكون قد فاز أو لنقرر نقلتنا التالية. كانت لعبة «تيك ـ تاك ـ تو»، التي كانت تستغرق ثلاثين ثانية بقلم

الرصاص والورق، قد تستهلك منا معظم فترة الغداء ـ لكن من منا كان يهتم بذلك؟ لقد كان ثمة شيء رائع حول الآلة.

وقد أدركت فيما بعد أن جزءاً من تلك الجاذبية هو أنه كانت أمامنا فعلاً آلة ضخمة ومكلفة ومتطورة وأننا، نحن الأطفال، كنا قادرين على التحكم فيها. لقد كنا صغاراً على القيادة أو على القيام بأي من أنشطة الكبار الأخرى التي تبدو مسلية ومع ذلك كنا نستطيع إعطاء تلك الآلة الكبيرة أوامر وكانت دائماً تطيع. إن الحواسيب عظيمة لأنك عندما تعمل معها تحصل على نتائج فورية تجعلك تعلم إذا كان برنامجك ناجحاً ـ وهذا، لعمري، تغذية مرتدة لا تحصل عليها من أشياء أخرى كثيرة ـ فكان ذلك بدء افتتاني بالبرمجيات. وتكون التغذية المرتدة من البرامج البسيطة لا لبس فيها بصفة خاصة. ولا زال يملؤني إثارة حتى اليوم أن أعرف أنني إذا استطعت أن أجعل البرنامج كما ينبغي فإنه سيعمل دائماً على أكمل وجه وفي كل مرة وكما طلبت منه.

فيما أخذنا أنا وأصدقائي نكتسب ثقة بدأنا نتلاعب بالحاسوب وذلك بالإسراع في عمل الأشياء عندما نستطيع أو بتصعيب الألعاب. طوّر أحد الأصدقاء في بلدتنا (ليكسايد) برنامجاً بلغة بيسك يحاكي لعبة «الاحتكار». و«بيسك» BASIC (المؤلفة من الحروف الأولى لعبارة إنجليزية بمعنى «شفرة تعليمات المبتدئين الرمزية ذات الأغراض الشاملة») هي، كما يوحي اسمها، لغة برمجة سهلة التعلم نسبياً كنا نستعملها لتطوير برامج معقدة تعقيداً متزايداً. ابتكر ذلك الصديق طريقة لجعل الحاسوب يؤدي مئات الألعاب بسرعة شديدة حقاً. كنا نغذي الحاسوب بتعليمات لاختبار أساليب مختلفة للعب فقد كنا نريد أن نكتشف أى الاستراتيجيات هي التي تفوز أكثر وكان الحاسوب يرينا ذلك محدثاً طقطقاته المألوفة.

كشأن الأطفال جميعاً كنا لا نعبث فحسب بدُمانا بل كنا أيضا نقوم

بتغييرها. إنك إذا كنت قد شاهدت طفلاً معه قطعة كرتون من الورق المقوى وعلبة من الأقلام الملونة وهو يبدع سفينة فضائية ذات لوحات تحكّم باردة أو إذا استمعت إلى قواعدهم المرتجلة مثل: «إن السيارات الحمراء يمكن أن تتخطى السيارات الأخرى كلها» فستعرف عندئذ أن هذا الباعث القوي على جعل دمية تؤدي أشياء أكثر هو في أعماق كل لعبة طفولية مبتكرة، كما أنه هو جوهر الإبداع.

بالطبع لم يكن ما كنا نفعله في تلك الأيام سوى عبث، أو هكذا كنا نظن، لكن الدمية التي كانت لدينا ـ حسنا، لقد تبين أنه دمية ما ـ رفض قليل منا [بمن فيهم أنا] أن يترك اللعب بها. أصبحنا في أذهان الكثيرين في المدرسة مرتبطين بالحاسوب وأصبح هو مرتبطاً بنا؛ طلب مني أحد المدرسين أن أساعد في تدريس برمجة الحاسوب وقد نال ذلك على ما يبدو موافقة الجميع لكن عندما حصلت على الدور الرئيسي في المسرحية المدرسية «الكوميديا السوداء» تمتم بعض الطلاب: «لماذا اختاروا صاحب الحاسوب؟». . ولا زالت تلك أحياناً الطريقة التي أُعرف بها.

يبدو أن جيلاً كاملاً منا في كل أنحاء العالم سحب تلك الدمية المحببة معه إلى سن الرشد فأحدث بذلك نوعاً من الثورة السلمية أساساً ـ وها هو الحاسوب قد اتخذ مقاماً له في مكاتبنا ومنازلنا. لقد انكمشت الحواسيب في الحجم وازدادت في القدرة بينما انخفضت في السعر انخفاضاً شديداً وحدث كل ذلك بسرعة كبيرة إلى حد معقول. ومع أن تلك السرعة لم تكن كما حسبتها ذات مرة إلا أنها كانت كبيرة بدرجة لا بأس بها، وها هي الرقاقات الحاسوبية تظهر في المحركات والساعات والكوابح المضادة للقفل وأجهزة الفاكس والمصاعد ومضخات البنزين والصوّارات [آلات التصوير] والتيرموستات والدواسات وآلات البيع وأجهزة الإنذار ضد السرقة بل وحتى في بطاقات التحايا الناطقة ويقوم أطفال المدارس هذه الأيام بعمل أشياء عجيبة

بحواسيب شخصية لا تزيد في الحجم عن الكتب الدراسية وإن كانت تفوق في الأداء أكبر الحواسيب في جيل مضى.

الآن وقد بات استعمال الحواسيب غير مكلف بصورة مدهشة وصارت الحواسيب تسكن في كل جزء من حياتنا فإننا نقف على شفا ثورة أخرى، وهذه ستتضمن اتصالاً رخيصاً بصورة لم يسبق لها؛ مثيل فجميع الحواسيب سترتبط معاً لتتصل بنا ولنا ويترابطها دولياً فإنها ستؤلف شبكة تُسمى الآن «طريق المعلومات السريع» ومن بوادرها المباشرة شبكة إنترنت الحالية التي هي مجموعة حواسيب متصلة تتبادل المعلومات مستعملة التقنية الراهنة.

وحول مدى هذه الشبكة الجديدة واستعمالها، وما تنطوي عليه من وعود ومخاطر، يدور هذا الكتاب.

إن كل جانب مما سيحدث وشيكاً يبدو مثيراً. لقد اقتنصت عندما كنت في التاسعة عشرة نظرة إلى المستقبل وبنيت حياتي المهنية على ما رأيت وتبين أنني كنت على صواب، بيد أن بيل جيتس ابن التاسعة عشرة كان في وضع مختلف جداً عما أنا فيه الآن ففي تلك الأيام لم تكن لديَّ فحسب كل الثقة التي لدى مراهق مغتر بل أيضاً لم يكن هناك من يراقبني وإذا أخفقت فماذا في ذلك؟ أما اليوم فأنا بدرجة أكبر بكثير صرت في وضع عمالقة الحاسوب في السبعينيات وإن كنت أرجو أن أكون قد تعلمت بعض الدروس منهم.

خطر لي ذات مرة أنني ربما أردت التخصص في الاقتصاد عندما كنت بالجامعة، ومع أنني غيرت رأيي في نهاية الأمر فإن تجربتي كلها في مجال الحاسوب كانت على نحو ما سلسلة من دروس الاقتصاد؛ لقد رأيت بشكل مباشر آثار «اللولبات الإيجابية» ونماذج العمل غير المرنة وشاهدت الطريقة التي تطورت بها مقاييس هذه الصناعة وشهدتُ أهمية التوافق في التقنية وأهمية التغذية المرتدة والتحديث المستمر.. وأعتقد أننا قد نكون على وشك أن

نشهد تحقيق سوق آدم سميث المثالي، أخيراً.

غير أنني الآن لا أستعمل تلك الدروس لمجرد التنظير حول هذا المستقبل إنما أنا أراهن عليه. لقد تصورت فيما مضى عندما كنت مراهقاً الأثر الذي يمكن أن تتركه الحواسيب رخيصة الثمن فكان أن أصبحت رسالة شركة مايكروسوفت هي «حاسوب على كل مكتب وفي كل بيت» وقد عملنا على الإسهام في جعل ذلك أمراً ممكناً. الآن يجري ربط تلك الحواسيب بعضها ببعض ونقوم نحن ببناء البرمجيات ـ التعليمات التي تبين للمعدات الحاسوبية ما تفعله ـ وسوف تساعد هذه البرمجيات الأفراد على جني فوائد هذه القوة التكنولوجية المترابطة. إن من المستحيل التنبؤ بالضبط بما سيبدو عليه استعمال هذه الشبكة غير أننا سنتصل بها عن طريق طائفة من النبائط بما فيها البعض الذي يبدو كالأجهزة المرئية والبعض الذي يشبه حواسيب اليوم الشخصية والبعض الذي يبدو كالهواتف والبعض الذي في حجم المحفظة ونوعاً ما شكلها.. وسيكون في قلب كل نبيطة منها حاسوب قوي موصَّل توصيلاً غير مرئي بملايين غيره.

سيكون هناك يوم، ليس ببعيد، يمكنك فيه أن تزاول الأعمال وتدرس وتستكشف العالم وثقافاته وتستدعي أى عمل ترفيهي رائع وتصادق الناس وتحضر الأسواق المحلية وتعرض صوراً على أقاربك عن بعد.. كل ذلك بدون أن تغادر مكتبك أو مقعدك. ولن تترك وسيلة اتصالك بالشبكة وراءك في المكتب أو حجرة الدراسة بل إنها ستكون أكثر من مجرد شيء تحمله أو جهاز نقّال تشتريه: سوف تكون جواز مرورك إلى طريقة جديدة ووسيطة للحياة.

تتسم التجارب والمسرات المباشرة بأنها شخصية وغير وسيطة [أي بلا واسطة]، فليس ثمة من سينتزع منك باسم التقدم تجربة الانبطاح على شاطىء رملي أو السير في الغابة أو الجلوس في دار للعروض الكوميدية أو التسوق في

سوق للسلع الرخيصة. بيد أن التجارب المباشرة ليست دائماً مجزية فالانتظار في طابور، مثلاً، هو تجربة مباشرة إلا أننا ظللنا نحاول اختراع طرق لاجتنابه منذ أول مرة اصطففنا فيه.

لقد تحقق جل التقدم البشري لأن شخصاً ما ابتكر أداء أفضل وأقدر. والأدوات المادية تسرع العمل وتحرر الناس من الشغل الشاق فالمحراث والعجلة والرافعة والجرافة تزيد القدرات المادية لمن يستعملونها أما أدوات المعلومات فهي وسائط رمزية تزيد القدرات العقلية لمستعمليها أكثر من قدراتهم العضلية. إنك تحصل الآن على تجربة وسيطة وأنت تقرأ هذا الكتاب، فمع أننا لسنا فعلاً في غرفة واحدة إلا أنك تظل قادراً على معرفة ما في ذهني. ثمة قدر كبير من العمل الآن يتضمن المعرفة وصنع القرار ولذلك فقد أصبحت أدوات المعلومات وستظل باطراد بؤرة للمخترعين. وتماماً كان أن أى نص مكتوب يمكن تمثيله بترتيب للحروف فإن هذه الأدوات تتيح تمثيل المعلومات بأنواعها في شكل رقمي ـ في نمط من النبضات الكهربائية التي يسهل على الحواسيب التعامل معها. هناك اليوم في العالم أكثر من 100 مليون حاسوب الغرض منها معالجة المعلومات، وهي الآن تساعدنا بأن تسهل لنا كثيراً تخزين وإرسال معلومات موجودة في صورة رقمية سلفاً لكنها في المستقبل القريب ستتيح لنا الوصول إلى أى معلومات تقريباً في العالم.

في الولايات المتحدة شبَّه البعض ربط كل هذه الحواسيب بمشروع ضخم آخر بدأ في عهد آيزنهاور وهو ربط البلاد بشبكة من الطرق السريعة فيما بين الولايات ولذلك سُميت الشبكة الإلكترونية الجديدة «طريق المعلومات فائق السرعة» وقد أشاع هذه التسمية (آل جور) عندما كان عضو بمجلس الشيوخ. وكان والده هو من رعى في عام 1956 مشروع قانون «الدعم الفدرالي للطرق السريعة».

على أن التسمية المجازية «الطريق السريع» ليست صائبة تماماً فهذه العبارة توحي بالأراضي الممتدة والجغرافيا، بالمسافة بين نقاط، وتنطوي على دلالة بأنك لا بد من أن ترتحل لتصل من مكان إلى آخر. ذلك في حين أن أحد الجوانب الأكثر لفتاً للنظر في تقنية الاتصال الجديدة هذه هو أنها ستزيل المسافة فلن يهم إن كان من تتصل به موجوداً في الغرفة المجاورة أم في قارة أخرى لأن هذه الشبكة الوسيطة جداً لن تعوقها أميال أو كيلومترات.

كذلك توحي عبارة «الطريق السريع» آن الكل يقودون سياراتهم ويتبعون الطريق نفسه أما شبكتنا هذه فهي أشبه بطرق ريفية كثيرة حيث يستطيع كل شخص أن يفعل أو ينظر إلى ما تشير به اهتماماته الفردية. وهناك إيحاء آخر هو أن هذا الطريق السريع ربما ينبغي أن تبنيه الحكومة وهو ما أعتقد أنه سيكون خطأً كبيراً في أغلب البلدان. بيد أن المشكلة الحقيقية هي أن هذه التسمية المجازية تركّز الأذهان على بنية المسعى التحتية أكثر من على تطبيقاته، هذا بينما نحن في مايكروسوفت نتحدث عن «معلومات طوع بنانك» وهو شعار يركز على منفعة أكثر من على الشبكة نفسها. هنالك تعبير مجازي مختلف أعتقد أنه أقرب إلى وصف كثير من الأنشطة التي ستحدث ألا وهو «السوق النهائي»؛ فالأسواق، من قاعات المتاجرة بالأوراق المالية إلى الأسواق المسقوفة، هي أشياء جوهرية للمجتمع الإنساني وأنا أعتقد أن هذا السوق الجديد سوف يكون في نهاية المطاف متجر العالم المركزي؛ ففيه سنقوم نحن الحيوانات الاجتماعية بالبيع والمتاجرة والاستثمار والمساومة والشراء والمجادلة ومقابلة أناس جدد وإغلاق الخط في وجوه الآخرين. إذن عندما تسمع عبارة «طريق المعلومات السريع» فعليك بدلاً من رؤية طريق أن تتخيل ساحة سوق أو بورصة للأوراق المالية ـ تخيل التدافع والتنافس في سوق نيويورك للأوراق المالية أو في سوق للمزارعين أو في متجر لبيع الكتب مليء بأناس يبحثون عن قصص ومعلومات أخاذة ـ حيث يحدث كل سلوك

النشاط البشري، من معاملات ببلايين الدولارات إلى المغازلات. وهنالك معاملات كثيرة ستتضمن مالاً مقدماً في شكل رقمي بدلاً من في شكل نقدي لأن المعلومات الرقمية بأنواعها كافة وليس المال فحسب ستكون الوسط الجديد للتبادل في هذا السوق.

سوف يكون سوق المعلومات الدولي ضخماً ويشتمل على جميع الوسائل التي يجري بها تبادل السلع والخدمات والأفكار البشرية، وهذا سيعطيك على المستوى العملي خيارات أوسع حول أغلب الأشياء بما في ذلك الكيفية التي بها تكسب رزقك أو تستثمر وما هي الأشياء التي تشتريها وكم تدفع مقابلها ومن هم أصدقاؤك وكيف تقضي وقتك معهم وأين تعيش أنت وأسرتك وما مدى الضمان المتوفر لها. كما أن مكان عملك وفكرتك عما تعنيه كلمة «متعلم» سوف يتغيران تغيراً عظيماً ربما تقريباً إلى أبعد مما نعرفه، وقد ينفتح إلى حد كبير إحساسك بهويتك ـ بمن أنت وإلى أين تنتمي ـ وباختصار فإن كل شيء سيتم بطريقة مختلفة. إنني أكاد لا أستطيع انتظار هذا غداً وهأنذا أفعل كل ما في وسعي للمساعدة في حدوثه.

هل أنت غير متأكد من أنك تصدِّق هذا أو من أنك تريد تصديقه؟ لعلك إذن سترفض المشاركة فيه. إن الناس عموماً يقطعون عهداً على أنفسهم بذلك إذا هددت تقنية جديدة بتغيير ما ألفوه وارتاحوا إليه، فقد كانت الدراجة في البداية بدعة سخيفة وكانت السيارة متطفلاً مزعجاً وكانت آلة الجيب الحاسبة خطراً على دراسة الرياضيات وكان المذياع نهاية لمعرفة القراءة والكتابة.

لكل حدث شيء ما، فبمرور الأيام وجدت هذه الآلات مكاناً لها في حياتنا اليومية لكونها لا تتيح الراحة وتوفر الجهد فحسب بل لأن بمقدورها أيضاً أن تحثنا إلى أعالي خلاقة جديدة.. إننا نحس بالألفة تجاهها، وها هي تتبوأ مكاناً مؤتمناً إلى جانب أدواتنا الأخرى وها هو جيل جديد يكبر معها

مغيراً إياها ومضفياً الصفة الإنسانية عليها. . وباختصار لاعباً بها.

لقد كان الهاتف إنجازاً كبيراً في مجال الاتصال ذي الاتجاهين لكنه هو أيضاً وُصف بأنه ليس أكثر من مصدر إزعاج، فقد كان الناس يحسون بالضيق والإرباك من هذا الدخيل الآلي في منازلهم، غير أن الرجال والنساء أدركوا في نهاية الأمر أنهم لم يكونوا فحسب يحصلون على آلة جديدة إنما كانوا أيضاً يتعلمون نوعاً جديداً من التواصل؛ فالتسامر على الهاتف لم يكن طويلاً ورسمياً كالتحادث وجهاً لوجه وكان يتسم بكفاءة غريبة و ـ بالنسبة لكثيرين ـ مربكة. قبل اختراع الهاتف كان من شأن أى حديث ممتع أن يقتضي زيارة وربما وجبة وكان المرء يتوقع قضاء فترة ظهيرة أو مساء بأكملها، وبمجرد أن دخلت الهواتف في أغلب المنشآت والبيوت أخذ المستعمِلون يخلقون طرقاً للاستفادة من الخصائص الفريدة لوسيلة الاتصال هذه. وبازدهار هذه الوسيلة ظهرت تعبيرات وخدع وآداب وثقافة خاصة بها؛ إن ألكسندر جراهام بل لم يكن بالتأكيد سيتوقع لعبة المدراء السخيفة: «دع سكرتيرتي تطلبه على الخط قبلي». وفيما أعكف على تأليف هذا الكتاب ها هو شكل جديد من الاتصال ـ البريد الإلكتروني ـ يمر بنفس النوع من التطور ألا وهو إرساء قواعد وعادات خاصة به.

«شيئاً فشيئاً ستصبح الآلة جزءاً من الإنسانية». هكذا كتب الطيار والمؤلف الفرنسي (أنطوان دي سان إكزيوبري) في مذكراته الصادرة عام 1939 بعنوان «الريح والرمل والنجوم» حيث كتب عن الطريقة التي يميل الناس إلى التصرف بها حيال التقنيات الجديدة وكان يستعمل في ذلك تقبلهم البطيء للسكة الحديد في القرن التاسع عشر كمثال، فوصف كيف أن محركات القاطرات البدائية النافثة للدخان الصاخبة كالشيطان قد جرى وصمها في البداية بأنها «مسوخ حديدية». ثم مع مد المزيد من خطوط السكة الحديدية أخذت المدن تبني محطات للقطارات فتدفقت السلع والخدمات وأصبحت هناك

وظائف جديدة مثيرة. نمت ثقافة جديدة حول هذا الشكل المستحدث من النقل واستحال الاحتقار قبولاً بل واستحساناً، فما كان ذات يوم مسخاً حديدياً أصبح الحامل الجبار لأفضل منتجات الحياة.. ومرة أخرى كان لهذا التغيير في مفهومنا انعكاس في اللغة التي كنا نستعملها فقد بتنا نسميه «الحصان الحديدي». تساءل (سان إكزيوبري): «ماذا هو اليوم بالنسبة للقروي سوى صديق متواضع يمر بالقرية كل مساء عند السادسة؟».

أما التحول الفرد الآخر الذي له أثر عظيم على تاريخ الاتصال فحدث في حوالي عام 1450 عندما قام جوهان جوتنبرج، وهو صائغ من (ماينز) في ألمانيا، باختراع حروف مطبعية متحركة وقدّم أول آلة طباعة إلى أوروبا (كانت الصين وكوريا لديهما سلفاً مطابع) وكان من شأن هذا الحدث أن غيّر الثقافة الغربية إلى الأبد. استغرق جوتنبرج عامين كي يؤلف حروف الطباعة لإنجيله الأول ولكن ما إن تم ذلك حتى تمكن من طباعة نسخ متعددة. كانت جميع الكتب قبل جوتنبرج تنسخ باليد وكان الرهبان ـ وهم عادة من كانوا يقومون بالنسخ ـ نادراً ما يستطيعون نسخ أكثر من مصنف واحد في السنة فكانت مطبعة جوتنبرج بالمقارنة إلى ذلك طابعة ليزرية عالية السرعة.

لقد فعلت المطبعة ما هو أكثر من مجرد إعطاء الغرب طريقة أسرع لاستنساخ كتاب؛ فحتى ذلك الحين كانت الحياة رغم الأجيال المتعاقبة اجتماعية بسيطة وغير متغيرة تقريباً وكان أغلب الناس يعرفون فقط ما يرونه بأنفسهم أو ما يقال لهم. كان قليل منهم يسرحون بعيداً عن قراهم وذلك جزئياً لأنه كثيراً ما كان من المستحيل تقريباً العثور على طريق العودة بدون خرائط موثوق بها.. وحسب تعبير (جيمس بيرك)، وهو مؤلف مفضل لديّ: «في ذلك العالم كانت التجربة كلها شخصية؛ كانت الآفاق صغيرة والمجتمع منطوياً على نفسه وكان ما يوجد في الخارج مجرد أقاويل».

غيرت الكلمة المطبوعة كل ذلك وكانت أولى وسائل الإعلام؛ فقد كانت المرة الأولى التي أمكن فيها تداول المعرفة والتجارب في شكل محمول وباقٍ ومتاح، وعندما أخذت الكلمة المكتوبة تمد مدارك السكان إلى ما هو أبعد من القرية بدأ الناس يهتمون بما يحدث في الأماكن الأخرى. ظهرت محال الطباعة سريعاً في المدن التجارية وأصبحت مراكز للتبادل الفكري.. وباتت معرفة القراءة والكتابة مهارة مهمة أحدثت انقلاباً في التعليم وغيرت الهياكل الاجتماعية.

قبل جوتنبرج كان هناك 30 ألف كتاب فقط في قارة أوروبا برمتها، أغلبها أناجيل أو تفاسير إنجيلية، وبحلول عام 1500 كان هناك أكثر من 9 ملايين كتاب في كل ضروب الموضوعات وباتت للبيانات الموزعة باليد وغير ذلك من المواد المطبوعة أثرها على السياسة والدين والعلم والأدب.. ولأول مرة صارت المعلومات المكتوبة في متناول من كانوا خارج الصفوة الكهنوتية.

وسوف يغير «طريق المعلومات السريع» شكل حضارتنا تغييراً دراماياً كما فعلت مطبعة جوتنبرج للقرون الوسطى.

لقد غيرت الحواسيب الشخصية سلفاً عادات العمل لكنها لم تغير حياتنا حقاً بنفس القدر بعد. وعندما يتم ربط أجهزة الغد القادرة بعضها ببعض على الطريق الإلكتروني السريع فسيتيسر الوصول إلى كل الناس والآلات والترفيه وخدمات المعلومات؛ سيكون بمقدورك أن تبقى على اتصال مع أى شخص أينما كان ممن يريد أن يظل على اتصال بك وأن تستعرض الكتب التي في أى من آلاف المكتبات ـ نهاراً أو ليلاً. سترسل إليك صوّارتك [كاميرتك] المفقودة أو المسروقة رسالة تخبرك فيها بمكانها على وجه الدقة حتى وإن كانت في مدينة مختلفة. سيكون بوسعك أن ترد على جهاز الاتصال الداخلي الموجود في منزلك وأنت في مكتبك أو أن ترد على أى بريد وأنت في

منزلك. سوف يكون من السهل العثور على المعلومات التي يصعب استخراجها اليوم مثل:

هل حافلتك تصل في ميعادها؟

هل هناك أى حوادث الآن على الطريق الذي تسلكه إلى مكتبك؟

هل ثمة من يريد أن يبادلك ما لديك من تذاكر دخول المسرح يوم الأربعاء بما لديه من تذاكر الخميس؟

ما مدى انتظام ابنك في المدرسة؟

ما هي خير طريقة لطهو سمك الهالبوت؟

أي من المتاجر أينما كان يمكنه أن يسلمك ـ بحلول صباح الغد وبأدنى سعر ـ ساعة يد تقيس نبضك؟

كم سيدفع شخص مقابل سيارتي طراز (موستانج) ذات الغطاء القابل للطي؟

كيف يتم عمل الثقب في إبرة؟

هل قمصانك في المغسلة جاهزة؟

ما هي أرخص طريقة للاشتراك في جريدة وول ستريت جيرنال؟

ما هي أعراض النوبة القلبية؟

هل كانت هناك أى شهادة مثيرة في محكمة البلدية اليوم؟

هل الأسماك ترى بالألوان؟

كيف يبدو شارع الشانزليزيه الآن؟

أين كنت في الساعة 9.02 م يوم الخميس الماضي؟

لنقُل إنك تفكر في تجربة مطعم جديد وتريد أن ترى قائمة طعامه بما تحتويه من مشروبات وأصناف اليوم الخاصة. لعلك تقلب في خاطرك ما قاله معلق الأطعمة المفضل لديك في شأن هذا المطعم وأطباقه ولعلك تريد أيضاً أن تعرف ما أعطته إدارة الصحة من درجات التقدير الصحي لهذا المكان وإذا كنت متوجساً من الحي الذي يقع فيه المطعم فلعلك تود رؤية تصنيف أمني له مبني على تقارير الشرطة. . هل لا زلت مهتماً بالذهاب؟ إذن سوف تريد حجز أماكن والحصول على خريطة وتوجيهات بشأن القيادة مبنية على أحوال المرور الراهنة. يمكنك أن تحصل على التوجيهات في شكل مطبوع أو أن تطلب تلاوتها عليك ـ مع المستجدّ منها أولاً بأول ـ وأنت تقود سيارتك.

سوف تكون كل هذه المعلومات متاحة على الفور وشخصية تماماً لأنك ستستطيع استكشاف الأجزاء التي تهمك مهما كانت وبأي طرق ولأي مدة من الزمن تشاء. سوف تشاهد أى برنامج في الوقت الذي يناسبك بدلاً من الوقت الذي تختاره محطة البث لإذاعته. سوف تتسوق أو تطلب طعاماً أو تتصل بزملاء الهواية أو تنشر معلومات ليستعملها الآخرون حينما وحيثما تريد. سوف تبدأ نشرة الأخبار الليلية المفضلة لديك في الوقت الذي تحدده وتستمر المدة التي تريدها بالضبط وستغطي الموضوعات التي تختارها إما أنت أو الجهة الخدمية العالمة باهتماماتك. سيكون بمقدورك أن تطلب تقارير من طوكيو أو بوسطن أو سياتل أو أن تلتمس مزيداً من التفاصيل حول خبر ما أو أن تستفسر عما إذا كان كاتبك الصحفي المفضل قد علق على حدث معيّن. . ويمكن توصيل هذه الأخبار إليك مكتوبة على الورق إذا كنت تحبذ ذلك.

إن تغييراً بهذا الحجم يصيب الناس بالقلق؛ ففي كل يوم يتساءل الناس في جميع أنحاء العالم عن مدلولات الشبكة الإلكترونية وكثيراً ما يقترن هذا التساؤل بتخوف شديد: ماذا سيحدث لوظائفنا؟ هل سينسحب الناس من العالم المادي ويعيشون عالة عبر حواسيبهم؟ هل ستتسع الفجوة بين الأغنياء

والفقراء اتساعاً لا ينجبر؟ هل سيكون بمقدور الحاسوب أن يساعد المحرومين من حق التصويت في سانت لويس الشرقية أو الجوعى في إثيوبيا؟ ثمة تحديات كبرى ستأتي مع الشبكة والتغييرات التي ستجلبها، وسوف أتحدث بالتفصيل في الفصل الثاني عشر عن التساؤلات المشروعة العديدة التي أسمعها مراراً وتكراراً.

لقد فكرت في الصعوبات وأجد، بعد الموازنة، أنني واثق ومتفائل وذلك جزئياً لأنني هكذا بطبعي وجزئياً لأني متحمس لما سيستطيع أن يفعله جيلي الذي بلغ سن الرشد في وقت واحد مع الحاسوب؛ سوف نعطي للناس أدوات لاستعمالها من أجل توسيع مداركهم بطرق جديدة. إنني شخص يؤمن بأنه لمّا كان التقدم سيأتي لا محالة فنحن نحتاج إلى الاستفادة بخير ما فيه. لا زلت أهتز طرباً من الشعور بأنني أحدق من ثقب إلى المستقبل وأقتنص اللمحة الكاشفة الأولى لإمكانيات ثورية. إنني أحس بأني محظوظ إلى درجة لا يُصدق لكوني أحصل الآن على فرصة للقيام بدور في بدء تغيير حقبي لثاني مرة.

وقد أحسست بتلك النشوة الخاصة لأول مرة وأنا مراهق عندما أدركت كيف أن الحواسيب ستصبح رخيصة وقادرة. كان الحاسوب الذي كنا نمارس عليه لعبة (تيك ـ تاك ـ تو) في عام 1968 وأغلب الحواسيب آنذاك عبارة عن حواسيب رئيسية كبيرة: مسوخ جبارة مزاجية تقبع في شرانق محمية من غوائل المناخ. بعد أن نفد المال الذي قدّمه «نادي الأمهات» أمضيت أنا وصديق دراستي (بول آلان)، الذي أنشأت معه شركة مايكروسوفت فيما بعد، وقتاً كبيراً نحاول الاستفادة من حواسيب ذلك الزمن وكانت تلك الحواسيب تعمل بصورة متواضعة قياساً بمعايير اليوم إلا أنها كانت تبدو مهيبة بالنسبة لنا لأنها كانت كبيرة ومعقدة وتبلغ تكلفة الواحد منها ملايين الدولارات وكانت موصولة بالهاتف إلى مبرقات كاتبة طرفية مطقطِقة حتى يمكن أن يشترك فيها أناس في

مواقع مختلفة. كنا نادراً ما نقترب من الأجهزة الرئيسية الفعلية وكان زمن [استعمال] الحاسوب مكلفاً جداً، فعندما كنت في المدرسة الثانوية كانت الاستفادة ـ باستعمال المبرقة الكاتبة ـ من حاسوب عامل بنظام المشاركة في الوقت تكلف نحو 40 دولاراً في الساعة وكنت تحصل مقابل تلك الأربعين دولاراً في الساعة على جزء من انتباه الحاسوب الثمين. إن هذا يبدو أمراً شاذاً اليوم حيث بعض الناس لديهم أكثر من حاسوب شخصي ولا يرون غضاضة في تركها خاملة أغلب اليوم. كان في الواقع من الممكن حتى في ذلك الوقت أن يمتلك المرء حاسوباً خاصاً به؛ فإذا كان بوسعك آنذاك أن تدفع 18 ألف دولار فإن شركة ديجتال إكويبمنت كانت تصنع طرازها المسمى (PDP-8) والذي كان حاسوباً كبيراً بمقاييس اليوم رغم تسميته بلفظ «ميني كمبيوتر»، إذ إنه كان يشْغل حمالة مساحتها حوالي قدمين مربعين وارتفاعها ستة أقدام ووزنها 250 رطلاً. كان لدينا حاسوب من ذلك النوع في مدرستنا الثانوية لمدة من الزمن وكنت أعبث به كثيراً. كانت قدرة ذلك الحاسوب محدودة جداً مقارنة بالحواسيب الرئيسية التي كان يمكننا الوصول إليها بالهاتف، فقد كانت له قدرة حاسوبيّة إجمالية تقل عما لبعض ساعات اليد في هذه الأيام ولكنه كان قابلاً للبرمجة على نفس النحو الذي كانت عليه الحواسيب الكبيرة المكلفة: أى بإعطائه تعليمات برمجية. ورغم قدرته المحدودة فإن الطراز PDP-8 شجعنا على أن نحلم بأن يمتلك ملايين الأفراد في يوم ما حواسيب خاصة بهم. ومع كل عام يمر أصبحت واثقاً أكثر بأن الحواسيب واستعمالاتها مآلها أن تكون رخيصة ومشاعة. إنني متأكد من أن أحد الأسباب التي كانت وراء تصميمي الشديد على المساعدة في تطوير الحاسوب الشخصي هو أنني أردت واحداً لنفسي.

كانت البرمجيات آنذاك مكلفة كشأن أجهزة الحاسوب وكان لا مناص من كتابتها خصيصاً لكل نوع من الحاسوب. وكلما تغيرت أجهزة الحاسوب ـ

وهو ما كان يحدث بانتظام ـ لم يكن هناك بد في أحيان كثيرة من إعادة كتابة البرامج الخاصة بها. كان صانعو الحواسيب يقدمون بعض لبنات البرامج القياسية (مثل مكتبات الدوال الرياضية) مع أجهزتهم إلا أن أغلب البرمجيات كانت تُكتب خصيصاً لحل مشاكل فردية من مشاكل العمل. كان يتم تقاسم بعض البرمجيات وكانت قلة من الشركات تبيع برمجيات ذات أغراض عامة أما البرمجيات المتكاملة التي كان بمقدورك شراؤها من على الرف فكانت جد قليلة.

كان أبواي يدفعان رسومي الدراسية في بلدة (ليكسايد) ويعطياني المال لشراء الكتب وكان عليّ أن أدبر بنفسي أمر تسديد فواتيري الخاصة بشراء وقت على الحاسوب وهذا ما دفعني إلى الجانب التجاري في مجال البرمجيات. حصل بعضنا، ومنهم (بول آلان)، على وظائف لكتابة البرامج كمبتدئين وكان الأجر بالنسبة لنا كطلاب مرحلة ثانوية أجراً خارقاً للعادة: حوالي 5000 دولار في كل صيف ـ جزء منها نقداً والباقي في شكل وقت على الحاسوب. كذلك توصلنا إلى اتفاقات مع بعض الشركات كان يمكننا بموجبها استعمال الحواسيب مجاناً إذا استطعنا تشخيص المشاكل في برمجياتهم. كان أحد البرامج التي كتبتها هو برنامج لتوزيع الطلاب في الفصول وقد قمت خلسة بإضافة بعض التعليمات فإذا بي الفتى الوحيد تقريباً في فصل مليء بالفتيات. كان من الصعب كما أسلفت أن أنتزع نفسي من آلة كان يمكنني بكل تأكيد أن أبيِّن عندها نجاحاً. لقد تعلقت بها تعلقاً لا فكاك منه.

كان بول يعرف عن المعدات الحاسوبية ـ أي الأجهزة نفسها ـ أكثر مما أعرف بكثير وقد أراني ذات يوم من أيام صيف 1972، عندما كنت في السادسة عشرة وهو في التاسعة عشر، مقالاً من عشر فقرات منزوياً في صفحة 143 من مجلة (الإلكترونيات) يعلن عن أن شركة يافعة اسمها إنتل قد عرضت رقاقة ـ معالِجاً مصغراً ـ تحت اسم 8008).

والمعالج المصغر رقاقة بسيطة تحتوي على القدرة المخية الكاملة لحاسوب برمته. أدركنا أنا وبول أن ذلك المعالج المصغر الأول كان قاصراً جداً لكن بول كان متأكداً بأن الرقاقات ستكون أقدر وأن الحواسيب القائمة على الرقاقة ستتحسن سريعاً جداً.

في ذلك الحين لم تكن لدى صناعة الحاسوب أى فكرة لبناء حاسوب حقيقي يقوم على معالج مصغر؛ فمقال مجلة (الإلكترونيات) مثلاً وصف المعالج المصغر 8008 بأنه مناسب «لأي نظام من أنظمة الحساب أو التحكم أو صنع القرار، كالأجهزة الطرفية الذكية»، ولم يذكر كاتب المقال أن المعالج المصغر يمكن أن ينمو ليكون حاسوباً ذا أغراض عامة. كانت المعالجات المصغرة بطيئة ومحدودة في مقدار المعلومات التي كانت تستطيع معالجته. لم تكن أى من اللغات المألوفة للمبرمجين متاحة للمعالج 8008 مما جعل من المستحيل تقريباً كتاب برامج معقدة له فكان يتعين برمجة كل تطبيق بالتعليمات البسيطة القليلة التي كان يمكن لتلك الرقاقة أن تفهمها. وهكذا حُكم على المعالج 8008 بالأشغال الشاقة مدى الحياة بأن يقتصر على الأعمال غير المعقدة وغير المتغيرة، فكان أن شاع استعماله في المصاعد والآلات الحاسبة.

بتعبير آخر يمكن القول بأن المعالج المصغر البسيط المستعمل في تطبيق مطمور مثل لوحة التحكم في مصعد إنما هو بمثابة آلة موسيقية واحدة ـ طبل أو بوق ـ في يد أحد الهواة صالحة للإيقاع الأساسي أو للنغمات غير المعقدة أما المعالج المصغر القادر، مع لغات للبرمجة، فهو مثل جوقة مكتملة ومن ثم يمكنه أن يعزف أى شيء.

فكرنا أنا وبول عما يمكن أن نبرمج 8008 ليقوم به. اتصل بول بشركة إنتل ليطلب كتيباً توضيحياً وقد انتابنا شيء من الدهشة عندما أرسلوه إلينا فعلاً فعكفنا على دراسة الكتيب معاً. كنت قد ابتكرتُ نسخة معدلة من لغة بيسك

وكان يجري تشغيل تلك النسخة على الحاسوب PDP-8 ذي القدرة المحدودة المنتج بواسطة شركة ديجتال إكويبمنت فلا غرو أن شعرت بالإثارة عندما خطر ببالي عمل نفس الشيء لرقاقة إنتل الصغيرة، بيد أنني أدركت حينما درست كتيب تلك الرقاقة بأن المحاولة لن تكون مجدية فالرقاقة لم تكن متطورة بما يكفي: لم تكن بها ترانزستورات كافية.

غير أننا استنبطنا طريقة لاستعمال تلك الرقاقة الصغيرة لمد القدرة إلى آلة بوسعها تحليل المعلومات التي تحصيها مراقيب مرورية موجودة في شوارع المدينة. كانت كثير من البلديات التي تقيس حركة المرور تفعل ذلك بأن تمد خرطوماً مطاطياً عبر شارع مختار وعندما تمر سيارة على الخرطوم فإنها كانت تثقب شريطاً ورقياً داخل صندوق معدني في طرف الخرطوم. وقد رأينا أن بمقدورنا استعمال الرقاقة 8008 لتحليل تلك الشرائط ـ لاستخراج رسوم بيانية وغيرها من الإحصائيات المطبوعة. كنا بذلك قد دشّنا أول شركة لنا: شركة «تراف ـ أو ـ داتا»، وكان ذلك الاسم يبدو آنئذ كالشعر.

كتبتُ جل البرمجيات الخاصة بآلة شركتنا (تراف ـ أو ـ داتا) أثناء رحلاتي على الحافلة العابرة للولاية من سياتل إلى (بولمان)، ولاية واشنطن، حيث كان بول يدرس في الجامعة. وكان أداء نموذجنا الأولي جيداً وكنا نتصور بيع الكثير من آلاتنا الجديدة في أنحاء البلاد. استعملنا تلك الآلة لتحليل شرائط المرور لعملاء قليلين إلا أن أحداً لم يرد فعلاً شراء الآلة ـ على الأقل ليس من اثنين من المراهقين.

على الرغم من خيبة أملنا ظللنا نثق بأن مستقبلنا حتى وإن لم يكن في مجال الأجهزة الحاسوبية فقد يكون ذا صلة بالمعالجات المصغرة. استطاع بول بعد شروعي في الدراسة بجامعة هارفارد عام 1973 أن يستميل، بطريقة ما، سيارته الكرايزلر (نيويوركر) العتيقة المقرقعة إلى عبور البلاد من ولاية واشنطن حتى بوسطن حيث أخذ وظيفة مبرمج للحواسيب الصغيرة في شركة

(هونيويل)، وكان يقود سيارته كثيراً إلى بلدة (كمبردج) لكي نتمكن من مواصلة أحاديثنا الطويلة عن خطط المستقبل.

وفي ربيع 1974 أعلنت مجلة (الإلكترونيات) عن رقاقة إنتل الجديدة 8080 والتي كانت أقدر عشر مرات من الرقاقة 8008 المستخدمة في آلة (تراف ـ أو ـ داتا) ومع أن 8080 لم تكن أكبر من 8008 كثيراً فإنها كانت تحتوي على 2700 ترانزستور إضافية، وهكذا وجدنا أنفسنا على حين غرة ننظر إلى قلب حاسوب حقيقي كما أن سعره كان أقل من 200 دولار. . فكان أن انقضّينا على كتيب الرقاقة الجديدة الإيضاحي نلتهمه التهاماً. قلت لبول: «لن تستطيع ديجتال إكويبمنت أن تبيع المزيد من حاسوبها PDP الآن». لقد كان جلياً لنا أنه إذا كان يمكن لرقاقة صغيرة أن تكون بمثل تلك القوة فإن نهاية الأجهزة الكبيرة غير الطيعة كانت قادمة.

لكن صناع الحواسيب لم يروا في المعالج المصغر تهديداً لأجهزتهم لأنهم ببساطة لم يكونوا يتخيلون أن رقاقة ضئيلة ستتغلب على حاسوب «حقيقي» بل إن علماء شركة إنتل أنفسهم لم يروا الإمكانية الكامنة لرقاقتهم 8080 التي لم تكن في نظرهم سوى تحسين في تقنية الرقاقات. كان صناع الحواسيب على صواب في المدى القريب فالرقاقة 8080 لم تكن سوى طفرة تكنولوجية صغيرة أخرى، أما أنا وبول فنظرنا إلى ما وراء حدود تلك الرقاقة الجديدة ورأينا نوعاً آخر من الحاسوب سيكون مناسباً تماماً لنا ولأي شخص. . حاسوباً شخصياً. . حاسوباً يمكن تحمُّل ثمنه. . حاسوباً يمكن موالفته. كان واضحاً تماماً أن الرقاقات الجديدة سرعان ما ستكون في كل مكان لأنها جد رخيصة.

إن أجهزة الحاسوب، التي كانت قلة ذات مرة، ستكون قريباً في متناول الجميع ولن تكون الاستفادة من الحواسيب مقابل رسوم مرتفعة مدفوعة بالساعة. لقد بدا لنا أن الناس ستجد كل ضروب الاستعمالات الجديدة

للحاسوب إذا كان رخيصاً وعندئذ ستتكون البرمجيات مفتاح الحصول على الإمكانية الكاملة لهذه الآلات. تكهَّنا أنا وبول بأن الشركات اليابانية وآى بي ام ستنتج على الأرجح أغلب أجهزة الحاسوب وكنا نعتقد أن بوسعنا الإتيان ببرمجيات جديدة ومبتكرة، ولِم لا؟ فالمعالج المصغر سيغير هيكل تلك الصناعة ولعل هناك مكان لنا نحن الاثنين.

هذا النوع من الكلام هو كل ما تعنيه حياة الجامعة ففيها تجد كل ضروب التجارب الجيدة وتحلم أحلاماً مجنونة؛ لقد كنا صغاراً وكنا نعتقد أن لدينا كل الوقت الذي في العالم. سجلت نفسي لسنة دراسية أخرى في هارفارد وظللت أفكر حول الكيفية التي يمكننا بها تشغيل شركة للبرمجيات؛ كانت إحدى خططنا جد بسيطة فقد أرسلنا من غرفتي في القسم الداخلي إلى جميع شركات الحواسيب نعرض عليها أن نكتب لها نسخة معدَّلة للغة بيسك خصيصاً لرقاقة إنتل الجديدة. لم نجد أحداً يقبل عرضنا وبحلول شهر ديسمبر كنا محبطين. كنت أنوي الذهاب جواً إلى أهلي في سياتل لقضاء العطلة وكان بول باقياً في بوسطن، وقبل مغادرتي بأيام قليلة وفي صباح قارس البرودة كنا أنا وبول نقف بلا هدف أمام كشك الصحف في ميدان هارفارد عندما إلتقط بول عدد يناير من مجلة (بوبيولار ساينس) وكانت تلك هي اللحظة التي وصفتها في مستهل مقدمة الكتاب. . لقد أضْفت تلك اللحظة طابع الحقيقة على أحلامنا عن المستقبل.

على غلاف المجلة كانت ثمة صورة لحاسوب صغير جداً لا يزيد طوله عن فرن لتحميص شرائح التوستة وكان له اسم أكثر وقاراً بقليل عن (تراف ـ أو ـ داتا) هو (ألتير 8800)، و«ألتير» هو اسم جهة مقصودة في حلقة من حلقات «الرحلة إلى النجوم» وكان يباع بمبلغ 397 دولار كمجموعة للتركيب. لم تكن له لوحة مفاتيح أو شاشة للعرض عند الانتهاء من تركيبه وكانت له ستة عشر مفتاحاً من مفاتيح العناوين لتوجيه الأوامر وستة عشر مصباحاً صغيراً

وكان يمكنك أن تجعل المصابيح الصغيرة التي على اللوحة الأمامية تومض، إلا أن ذلك كان كل ما هناك تقريباً. كان جزء من مشكلة ألتير 8800 هو أنه كان يفتقر إلى البرمجيات، إذ لم يكن من الممكن برمجته، مما جعله «صرعة» أكثر منه أداة.

أما ما كان يمتاز به (ألتير) فهو احتوائه على رقاقة إنتل المعالِجة 8080 كمخ له، وعندما رأينا ذلك انتابنا الذعر فصرخت: «كلا يا إلهي! إنه يحدث بدوننا! سيكتب الناس برمجيات حقيقية لهذه الرقاقة». كنت واثقاً بأن ذلك سيحدث عاجلاً أكثر منه آجلاً وكنت أريد أن أشارك في ذلك منذ البداية. لقد كانت فرصة الدخول عند المراحل الأولى لثورة الحاسوب الشخصي تبدو فرصة العمر.. فاقتنصتها.

وهأنا ذا بعد عشرين عاماً لديَّ نفس الإحساس بشأن ما يجري الآن. لقد كنت أخشى أن تكون عند الآخرين نفس الرؤية التي كانت لدينا، واليوم أعلم أن آلافاً لديهم تلك الرؤية. كان من شأن إرث تلك الثورة الماضية أن هناك الآن 50 مليون حاسوب شخصي تباع سنوياً في أنحاء العالم وأن الخطوط قد أُعيد ترتيبها بالكامل في مجال الحواسيب. لقد كان هنالك العديد من الفائزين والخاسرين أما هذه المرة فإن كثيراً من الشركات تندفع الآن للاشتراك في التغيير الجديد مبكراً وهو في طور الحدوث وثمة فرص لا حصر لها.

عندما ننظر وراءنا إلى العشرين سنة الأخيرة يتضح أن عدداً من الشركات الكبرى كانت متشبثة بطرقها فلم تتكيف كما ينبغي وكانت أن خسرت من جراء ذلك. وبعد عشرين سنة من الآن سننظر إلى الخلف وسنرى ذلك النمط نفسه. إنني أعرف وأنا أكتب هذا أن ثمة شاباً واحداً على الأقل في مكان ما هناك سيقوم بإنشاء شركة جديدة كبرى مقتنعاً أن بصيرته النافذة إلى ثورة

الاتصالات هي الصائبة. سوف يتم إنشاء آلاف الشركات المبدعة لاستغلال التغيرات المقبلة.

في عام 1975 عندما قررنا أنا وبول بسذاجة أن ننشيء شركة كنا نتصرف مثل تلك الشخصيات في كل أفلام (جودي جارلاند) و(ميلي روني) حيث كانت الصيحة المتحدية: «سوف نقيم عرضنا في الحظيرة». لم يكن هنالك وقت لكي نضيعه. كان مشروعنا الأول هو خلق [برنامج بلغة] بيسك للحاسوب الصغير.

كان علينا أن نحشر الكثير من المقدرة في ذاكرة الحاسوب الصغيرة. . وكان الحاسوب ألتير النمطي له ذاكرة سعتها 4000 رمز كتابي (Character)، أما اليوم فأغلب الحواسيب الشخصية لها ذاكرة سعتها 4 أو 8 ملايين رمز. كان مما زاد في تعقيد مهمتنا هو أننا لم نكن نملك بالفعل حاسوباً من طراز ألتير بل ولم نكن قد رأينا واحداً منه قط وما كان ذلك بذي أهمية في الواقع لأن ما كان يهمنا حقاً هو معالج إنتل المصغر الجديد 8080، ولم نكن قد رأينا ذلك أيضاً. قام بول، غير هيّاب، بدراسة كتيب إيضاحي لتلك الرقاقة ثم كتب برنامجاً كان من شأنه أن جعل حاسوباً كبيراً في هارفارد يقلد ألتير الصغير وكان ذلك كمن يستجمع جوقة موسيقية كاملة ويستعملها لعزف لحن ثنائي بسيط. . ولكن المحاولة كانت ناجحة.

تتطلب كتابة برنامج جيد قدراً كبيراً من التركيز وكانت كتابة بيسك لألتير مرهقة. إنني أحياناً أتأرجح في مقعدي الهزاز أو أزرع الغرفة جيئة وذهاباً عندما أفكر لأن ذلك يساعد في التركيز على فكرة واحدة واستبعاد كل ما يلهي، وقد فعلت كثيراً من التأرجح والمشي جيئة وذهاباً في غرفتي بالجامعة في شتاء عام 1975. لم نكن أنا وبول ننام كثيراً وفقدنا التمييز بين الليل والنهار وعندما كان يغلبني النوم كنت كثيراً ما أنام وأنا على مكتبي أو على الأرض ورب أيام مرت

بدون أن أتناول طعاماً أو أرى أحداً، لكن بعد خمسة أسابيع كانت برمجيتنا من البيسك قد كُتبت. . وكانت ولادة أول شركة لبرمجيات الحواسيب الصغيرة في العالم وقد أطلقنا عليها في الوقت المناسب اسم «مايكروسوفت».

كنا نعلم أن إنشاء شركة ستعني التضحية ولكننا كنا أيضاً ندرك أنه كان علينا أن نقوم بذلك آنذاك أو أن نفقد إلى الأبد فرصة القيام به في مجال برمجيات الحواسيب الصغيرة، فكان أن تخلى بول عن وظيفته كمبرمج وقررت أنا أن آخذ إجازة غير محددة المدة من جامعة هارفارد.

ناقشت المسألة مع أبواي وكان لكليهما قدر كبير من الدراية والفهم حول العمل الحر. لقد رأيا مدى صدق رغبتي في محاولة إنشاء شركة للبرمجيات فكان أن أولياني تأييدهما. كانت خطتي هي أن أتفرغ لإنشاء الشركة ثم أعود لاحقاً لإكمال دراستي في الجامعة، فلم أكن حقاً قد اتخذت قراراً متعمداً بالتخلي عن الحصول على درجة جامعية وإنني الآن أعتبر نفسي من الناحية الفنية في إجازة دراسية طويلة. لقد كنت أحب الجامعة على عكس بعض الطلاب وكنت أرى أن من الممتع مجالسة ومحادثة ذلك العدد الكبير من الأشخاص الظرفاء الذين كانوا في مثل سني، بيد أنني شعرت أن تلك الفرصة المواتية لإنشاء شركة برمجيات ربما لن تسنح مرة أخرى فكان أن اقتحمت عالم الأعمال وأنا في التاسعة عشرة.

منذ البداية قمنا أنا وبول بتمويل كل شيء؛ كان كل منا قد ادّخر بعض المال فقد كان بول يحصل على أجر جيد في شركة (هونيويل) وكان بعض ما عندي مصدره لعب البوكر في أواخر الليل داخل غرفة السكن بالجامعة. لقد كان من حسن الحظ أن شركتنا لم تتطلب تمويلاً ضخماً.

كثيراً ما يطلب مني الناس أن أوضّح نجاح مايكروسوفت؛ إنهم يريدون معرفة سر البدء من مشروع قوامه شخصان ورأسمال بسيط ثم الوصول إلى

شركة بها 17 ألفاً من العاملين وتبلغ مبيعاتها السنوية أكثر من 6 بليون دولار. ليس هناك بالطبع إجابة بسيطة ولقد لعب الحظ دوراً ولكنني أعتقد أن أهم عنصر كان رؤيتنا الأصلية.

فقد لمحنا ما كان يكمن وراء رقاقة إنتل 8080 تلك ثم تصرفنا على أساس ذلك. كنا آنذاك نتساءل: «ماذا لو كان استعمال الحاسوب مجاناً تقريباً؟»، لقد آمنا بأنه ستكون هنالك حواسيب في كل مكان بفضل القدرة الحاسوبية الرخيصة وبفضل البرمجيات الجديدة الرائعة التي ستستفيد من تلك القدرة، وقد بدأنا مشروعنا مراهنين على الأولى ومنتجين الثانية حينما لم يكن ثمة أحد غيرنا يفعل ذلك. كانت نظرتنا الأولى قد جعلت كل شيء بعدها أسهل كثيراً، فكنا في المكان المناسب في الوقت المناسب وقد وصلنا إليه أولاً وكان من شأن نجاحنا المبكر أن منحنا الفرصة لتعيين العديد من الأشخاص الحاذقين. قمنا بإنشاء قوة بيعية في جميع أنحاء العالم واستعملنا الإيرادات التي كانت تأتي منها في تمويل منتجات جديدة. لقد انطلقنا منذ البداية على طريق يسير في الاتجاه الصحيح.

الآن هناك أفق جديد والسؤال المناسب هو: «ماذا لو كان الاتصال مجاناً تقريباً؟». إن فكرة ربط كل المنازل والمكاتب بعضها ببعض إلى شبكة عالية السرعة قد ألهبت مخيلة هذه الأمة كما لم يحدث ذلك مع أى شيء آخر منذ برنامج غزو الفضاء.. ولم يقتصر ذلك الأمر على هذه الأمة بل إن المخائل حول العالم قد طالها اللهيب؛ فآلاف الشركات صارت ملتزمة بنفس الرؤية وبالتالي فإن نجاحاتها النسبية ستحددها درجة التركيز التي توليها كل شركة لهذا الأمر وفهم الخطوات الوسيطة والتنفيذ.

إنني أقضي كثيراً من الوقت في التفكير حول العمل لأنني استمتع بعملي إلى حد كبير وتدور اليوم جل أفكاري حول الطريق الإلكتروني السريع،

وعندما كنت أفكر قبل عشرين عاماً في مستقبل الحواسيب الشخصية ذات الرقاقات المصغرة لم يكن باستطاعتي أن أتأكد إلى أين ستؤدي بي هي أيضاً ومع ذلك ظللت في طريقي وكنت واثقاً أننا نسير في الاتجاه الصحيح لنصل إلى ما كنا نريد عندما يصبح كل شيء واضحاً، أما الآن فالغوامض أكثر بكثير مما كانت آنذاك ومع ذلك فهذه المرة أيضاً لديَّ نفس الإحساس بالثقة. إن ذلك محطم للأعصاب ولكنه مبهج أيضاً.

يرهن جميع الأفراد والشركات الآن مستقبلهم على بناء العناصر التي ستجعل طريق المعلومات السريع حقيقة واقعة، ونحن في مايكروسوفت نعمل جاهدين لتحديد الكيفية التي نرتقي بها من حيث نحن الآن وحتى النقطة التي يمكننا فيها تحرير كل الإمكانيات الكامنة للتطورات التكنولوجية الجديدة. إن هذه أيام مثيرة ليس فقط بالنسبة للشركات المعنية بل أيضاً لكل من سيدرك فوائد الثورة الجديدة.

الفصل الثاني

بداية عصر المعلومات

عندما سمعت بالمصطلح «عصر المعلومات» لأول مرة انتابني شيء من الإثارة؛ لقد كنت أعرف أن هناك «عصر حديدي» و«عصر برونزي» وهي فترات تاريخية جاءت أسماؤها من المواد الجديدة التي استعملها الإنسان لصنع أدواته وأسلحته وكانت تلك حقباً محددة، ثم قرأت لأكاديميين يتنبأون بأن الأقطار ستتقاتل على التحكم في المعلومات وليس في الموارد الطبيعية. بدا هذا مثيراً كذلك، ولكن ماذا كانوا يقصدون بكلمة «معلومات»؟

كان من شأن الزعم بأن المعلومات ستحدد المستقبل أن أعاد إلى ذهني مشهد الحفلة الشهير في فيلم «الخريج» المعروض عام 1967؛ ففي ذلك المشهد يحاول رجل أعمال أن يجذب قسراً انتباه «بنيامين» ـ خريج جامعي قام بدوره الممثل دستن هوفمان ـ ويقدم له نصيحة تطوعية بشأن العمل الذي يبنغي أن يزاوله ذلك الخريج، كانت النصيحة مؤلفة من كلمة واحدة: «البلاستيك». وإنني لأتساءل لو أن ذلك المشهد كان قد كُتب بعد ذلك ببضعة عقود فهل ستكون نصيحة رجل الأعمال هي: «كلمة واحدة يا بنيامين: «المعلومات»»؟

لقد تخيلت أناساً حول مبرد مياه في أحد مكاتب المستقبل يتبادلون

أحاديث هراء مثل: «كم لديك من المعلومات»، «إن سويسرا بلد عظيم بفضل كل تلك المعلومات التي لديهم»، «سمعت أن مؤشر أسعار المعلومات في صعود». وتبدو تلك الأحاديث هراء لأن المعلومات ليست محسوسة أو مقاسة كالمواد التي ميزت العصور السابقة غير أنها أصبحت مهمة لنا بصورة متزايدة، وإن ثورة المعلومات لفي مستهلها. سوف تنخفض تكلفة الاتصالات بنفس السرعة التي سبق أن انخفضت بها تكلفة استعمال الحواسيب، وعندما تنخفض بدرجة كافية وتجتمع من التقنيات الجديدة المتقدمة فإن «طريق المعلومات السريع» لن يظل مجرد عبارة يرددها مدراء متلهفون أو ساسة متحمسون بل سوف يكون حقيقة وذا أثر بعيد المدى مثل «الكهرباء». ولكي نفهم لماذا ستكون المعلومات محورية إلى هذا الحد فمن المهم معرفة الكيفية التي بها أخذت التقنية تغير أساليب تعاملنا مع المعلومات.

سنكرس أغلب هذا الفصل لمثل هذا الشرح. إن الغرض مما سيأتي أدناه هو إعطاء القراء الأقل إطلاعاً ممن ليست له خلفية في مبادىء الحاسوب وتاريخه معلومات كافية لكي يستمتعوا ببقية ما في الكتاب. أما إذا كنت ممن يعرفون طريقة عمل الحواسيب الرقمية فأنت بذلك قد تعلم سلفاً مادة هذا الفصل وبالتالي لا جناح عليك من الانتقال مباشرة إلى الفصل الثالث.

الاختلاف الأكثر جوهرية الذي سنراه في معلومات المستقبل هو أنها كلها تقريباً ستكون رقمية، وهناك سلفاً مكتبات مطبوعة يجري مسحها بأكملها وتخزينها كبيانات إلكترونية على أسطوانات وأقراص CD-ROM كما أن الجرائد والمجلات كثيراً ما تُؤلَّف الآن بالكامل في شكل إلكتروني ثم تُطبع على الورق كوسيلة ملائمة للتوزيع. يتم تخزين المعلومات الإلكترونية بصفة دائمة ـ أو للمدة التي يريدها أى شخص ـ في قواعد بيانات حاسوبية وهي مصارف عملاقة للبيانات الصحافية يمكن الوصول إليها عن طريق خدمات الخط المفتوح، ويجري الآن تحويل الصور الفوتوغرافية والأفلام والشرائط

المرئية إلى معلومات رقمية. يتم كل عام ابتكار أساليب أفضل لتحديد المعلومات تحديداً كمياً وتركيزها في بلايين البلايين من رزم البيانات البالغة الصغر، وبمجرد تخزين المعلومات الرقمية يمكن لمن له حق الاستفادة ولديه حاسوب شخصي أن يستدعيها فوراً ويقارنها ويعدّلها. إن ما يميز هذه الفترة من التاريخ هو الأساليب الجديدة تماماً التي يمكن بها تغيير المعلومات ومعالجتها وكذلك السرعة المتزايدة التي يمكننا بها التعامل معها. ستؤدي مقدرة الحاسوب على إتاحة معالجة وإرسال البيانات الرقمية بتكلفة منخفضة وسرعة عالية إلى حدوث تحول في أجهزة الاتصال التقليدية في المنازل والمكاتب.

إن فكرة استعمال أداة ما لمعالجة الأعداد ليست فكرة جديدة، فالمعداد ظل مستعملاً في آسيا لمدة 5000 سنة تقريباً بحلول عام 1642 عندما قام العالم الفرنسي ابن التاسعة عشرة آنذاك بليز باسكال باختراع آلة حاسبة ميكانيكية وكانت تلك أداة للعد. أدخل عالم الرياضيات الألماني (جوتفريد فون ليبنيز) بعدئذ بثلاثة عقود تحسيناً في تصميم باسكال، وكان جهازه المسمى «الحاسب المدرج» يستطيع إجراء الضرب والقسمة وحساب الجذور التربيعية. خلَفت الحاسب المدرج آلات حاسبة ميكانيكية موثوق بها تعمل بالتروس والأقراص الدوارة فكانت عماد الأعمال التجارية حتى حلت محلها رصيفاتها الإلكترونية، وعندما كنت طفلاً كانت آلة تسجيل النقود آلة حاسبة ميكانيكية أساساً موصولة إلى درج للنقود.

منذ أكثر من قرن ونصف لمح عالم رياضيات بريطاني خيالي إمكانية عمل حاسوب وقد جعلته تلك اللمحة مشهوراً حتى في أيامه؛ كان (شارل بابيج) أستاذاً للرياضيات في جامعة كامبريدج عندما تصور إمكانية عمل جهاز ميكانيكي يستطيع أداء سلسلة من العمليات الحسابية المترابطة. لقد انجذب حتى في وقت مبكر كالثلاثينيات من القرن الماضي إلى فكرة أن المعلومات

يمكن معالجتها بواسطة آلة إذا أمكن تحويل المعلومات أولاً إلى أعداد. كان من شأن الآلة العاملة بالبخار التي تصورها بابيج أن تستعمل خوابير وعجلات مسننة وسلندرات وغيرها من الأجزاء الميكانيكية، وكانت تلك أداة العصر الصناعي الجديد آنذاك. آمن بابيج أن «محركه التحليلي» سيُستعمل لتخليص العمليات الحسابية من رتابتها وعدم دقتها.

كانت تعوزه المصطلحات التي نستعملها الآن للإشارة إلى أجزاء آلته فكان يطلق على المعالج المركزي، أو أحشاء التشغيل في آلته، اسم «المصنع» وكان يشير إلى ذاكرة الآلة بكلمة «مخزن»؛ فقد تصور بابيج المعلومات وهي تتحول من شكل إلى آخر على غرار ما كان يحدث للقطن: يؤخذ من مخزن (مستودع) ويجري تصنيعه إلى شيء آخر جديد.

كان من شأن محركه التحليلي أن يكون ميكانيكياً إلا أنه توقع كيف أن ذلك المحرك سيستطيع اتباع مجموعات متغيرة من التوجيهات [التعليمات] ومن ثم أداء وظائف متنوعة. . وهذا هو جوهر البرمجيات؛ إنها مجموعة شاملة من القواعد يمكن إعطاؤها لآلة من أجل «توجيهها» إلى كيفية أداء مهام معيّنة. أدرك بابيج أنه لكي يخلق هذه التعليمات سوف يحتاج إلى لغة جديدة تماماً وقد استنبط واحدة مستعملاً الأعداد والحروف والأسهم ورموز أخرى، وكانت تلك اللغة مصممة بحيث تتيح لبابيج أن «يبرمج» محركه التحليلي بسلسلة طويلة من التعليمات الشرطية التي كان من شأنها أن تسمح لتلك الآلة بتكييف أفعالها استجابة لأوضاع متغيرة. لقد كان أول من رأى أن جهازاً واحداً يمكنه خدمة عدد من الأغراض المختلفة.

خلال القرن التالي عمل الرياضيون بالأفكار التي بيّنها بابيج ثم أخيراً بحلول الأربعينيات من هذا القرن تم بناء حاسوب إلكتروني على أساس مبادىء محركه. إن من الصعب تحديد أصل الحاسوب الحديث لأن الكثير من الدراسات والتجارب العملية الخاصة به تمت في الولايات المتحدة وأوروبا

إبان الحرب العالمية الثانية تحت غطاء من السرية الحربية. كان هناك ثلاثة ممن ساهموا بقسط وافر في هذا المجال هم (آلان تيرنج) و(كلود شانون) و(جون فون نيومان).

في منتصف الثلاثينيات من هذا القرن قام آلان تيرنج، وهو مثل بابيج رياضي بريطاني بارز متخرج من كمبريدج، بتقديم ما يُعرف اليوم بـ«آلة تيرنج» وهي نسخته لآلة حاسبة ذات أغراض عامة بالكامل يمكن إعطاؤها تعليمات لتعمل مع أى نوع من المعلومات تقريباً.

في أواخر الثلاثينيات من هذا القرن كان كلود شانون لا يزال طالباً عندما بيّن أن الآلة التي تنفّذ تعليمات منطقية يمكنها معالجة المعلومات. كانت فكرته الثاقبة ـ وهي موضوع رسالته للماجستير ـ تدور حول كيف أن دوائر الحاسوب، بغلقها في حالة الصواب وفتحها في حالة الخطأ، يمكن أن تؤدي عمليات منطقية باستعمال الرقم 1 لتمثيل «صواب» والرقم 0 لتمثيل «خطأ».

هذا نظام أعداد ثنائية؛ شفرة. والنظام الثنائي هو ألفباء الحواسيب الإلكترونية؛ هو أساس اللغة التي إليها تترجم جميع المعلومات وبها تُخزن وتُستعمل داخل الحاسوب. وهو بسيط ولكنه من الحيوية لفهم طريقة عمل الحواسيب بحيث يستحق التوقف مؤقتاً هنا لشرحه بتفصيل أكثر.

تخيل أن لديك غرفة تريد إنارتها بضوء كهربائي تصل قوته إلى 250 واط وتريد أن تكون الإضاءة قابلة للتعديل ـ من 0 واط إنارة (ظلام دامس) إلى واطية المصباح [قوة إنارته] الكاملة. إن إحدى الوسائل لتحقيق ذلك هي استعمال مفتاح تبهيت دوار مثبت في مصباح 250 واط؛ فللحصول على ظلام دامس قم بإدارة الأكرة في عكس اتجاه عقارب الساعة بالكامل حتى وضعية الإقفال «OFF» لأجل 0 واط من الإضاءة. وللحصول على أقصى إنارة إدر الأكرة في اتجاه عقارب الساعة بالكامل لأجل الـ 250 واط كلها، أما للحصول على مستوى إنارة بين هذين الحدين فعليك بإدارة الأكرة إلى موضع وسيط.

هذا النظام سهل الاستعمال لكنه قاصر؛ فلو أن الأكرة في وضعية وسطى ـ بأن تكون الإضاءة مخفتة لأجل عشاء حميم مثلاً ـ فلن تملك سوى التكهن بما عليه مستوى الإضاءة. إنك لن تعرف عدد الواطات المستعملة أو كيف تصف الوضعية بالضبط، إذن فمعلوماتك تقريبية مما يجعل تخزينها أو استنساخها [إعادة انتاجها] صعباً.

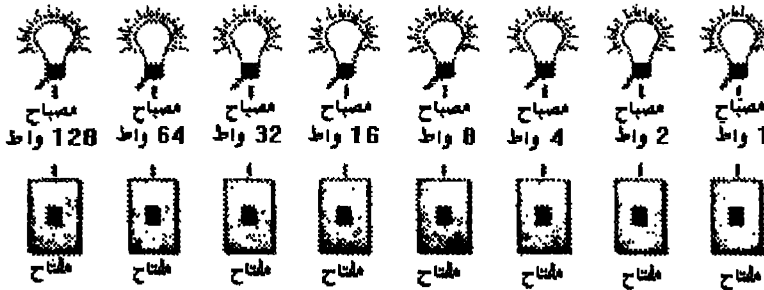
ماذا لو أردت أن تستنسخ نفس مستوى الإضاءة بالضبط في الأسبوع التالي؟ إن بوسعك أن تضع علامة على لوحة المفتاح لكي تعرف إلى أى مدى ستديره إلا أن هذا أبعد ما يكون من الدقة. وماذا يحدث إذا أردت استنساخ وضعية مختلفة؟ ماذا إذا أراد صديق أن يستنسخ نفس مستوى الإضاءة؟ بمقدورك أن تقول له: «عليك أن تدير الأكرة إلى حوالي خُمس المسافة في اتجاه عقارب الساعة» أو «إدر الأكرة حتى يكون السهم عند حوالي موضع الساعة 2 » لكن الاستنساخ الذي سيقوم به صديقك عندئذ لن يسفر سوى عن وضعية تقريبية لوضعيتك؟ ماذا إذا قام صديقك بعدئذ بإمرار معلوماته إلى صديق آخر وهذا بدوره إلى ثالث، إلخ؟ سوف تقل فرص بقاء تلك المعلومات على دقتها كلما انتقلت من شخص إلى آخر.

هذا مثال لمعلومات مخزنة في شكل تمثيلي [أو نظيري]. إذ إن أكرة التبهيت تعطي تمثيلاً ـ أو نظيراً ـ لمستوى إضاءة المصباح، فعند إدارتها إلى منتصف المسافة يكون لديك فرضاً نحو نصف واطية المصباح الكلية وحينما تصف أو تقيس المسافة التي أُديرت إليها الأكرة فإنك تقوم في الواقع بتخزين معلومات عن النظير (الأكرة) أكثر من مستوى الإضاءة. إن المعلومات النظيرية يمكن جمعها وتخزينها واستنساخها إلا أن من شأنها أن تكون غير دقيقة ـ وتتعرض إلى احتمال أن تصبح أقل دقة في كل مرة تُنقل فيها.

فلننظر الآن إلى طريقة مختلفة تماماً لوصف كيفية إضاءة الغرفة. . وهي طريقة رقمية، بدلاً من النظيرية، لتخزين المعلومات وإرسالها. إن من الممكن

تحويل أي معلومات إلى أعداد تستعمل الأصفار والواحدات فقط وهي لذلك تُسمى «الأعداد الثنائية» كما أن كل 0 أو 1 فيها يُسمّى «بِت» [أي «رقم ثنائي»]، وبمجرد تحويل المعلومات هكذا يمكن تغذية الحاسوب بها وتخزينها فيه على هيئة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية. هذه الأعداد هي كل المقصود بعبارة «المعلومات الرقمية».

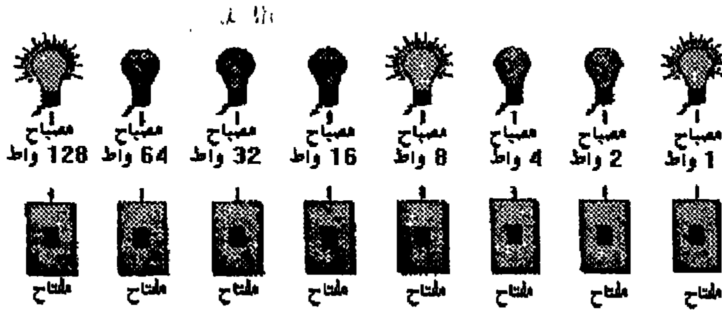
بدلاً من مصباح واحد 250 واط لنقُل إن لديك ثمانية مصابيح لكل منها ضعف واطية المصباح الذي يسبقه، من 1 إلى 128 واط، وكل منها متصل بمفتاح خاص به مع وجود المصباح ذي الواطات الأقل عدداً على اليمين. يمكن بيان هذا الترتيب بالرسم كما يلي:



بإدارة هذه المفاتيح فتحاً أو إقفالاً يمكن أن تضبط مستوى الإضاءة بتدريج تصاعدي مقداره 1 واط بدءاً من 0 واط (حيث كل المفاتيح في وضع الإقفال «OFF») حتى 255 واط (حيث كل المفاتيح في وضع الفتح «ON»)، وهذا يعطيك 256 مستوى ممكناً. فإذا أردت 1 واط من الضوء عليك بفتح المفتاح الذي في أقصى اليمين والذي يشعل المصباح 1 واط، وإذا أردت 2 واط من الضوء فقم بإدارة مفتاح المصباح 2 واط فقط، وإذا أردت 3 واطات من الضوء فإدر المصباحين 1 واط و2 واط كليهما لأن 1 واط زائـد 2 واط يساوي الـ 3 واطات المطلوبة، وإذا أردت 4 واطات من الضوء فإدر فقط

مفتاح المصباح 4 واط، وإذا أردت 5 واطات فأدر مفتاحي المصباحين 4 واط و1 واط فقط، أما إذا أردت 250 واط من الضوء فأدر المفاتيح كلها ما عدا مفتاحى المصباحين 4 واط و1 واط.

إذا قر رأيك على أن مستوى الإنارة المثالية لتناول العشاء هو 137واط فإدر مفاتيح المصابيح 128 و8 و1 واط على النحو الآتي:



ييسر هذا النظام تسجيل مستوى إضاءة مضبوط للاستعمال فيما بعد أو لنقْله إلى آخرين لديهم نفس ترتيب مصابيح الإضاءة، ولما كانت الطريقة التي نسجل بها المعلومات الثنائية طريقة شائعة بين البشر ـ العدد الأدنى على اليمين والأعلى على اليسار، متضاعفاً دوماً ـ فليس عليك أن تكتب قيم المصابيح بل أن تدوّن نمط المفاتيح فتحاً وإقفالاً، هكذا:

ON, OFF, OFF, OFF, ON, OFF, OFF, ON

وبهذه المعلومات يمكن لأي صديق أن يعيد بدون خطأ انتاج الضوء الذي قوته 137 واط في غرفتك، وفي الواقع ما دام كل من المعنيين بالأمر يعيد التأكد من دقة ما يفعله فإن الرسالة يمكن إمرارها عبر مليون من الأيدي وفي النهاية ستكون لدى كل شخص نفس المعلومات وسيستطيع الحصول على 137واط من الضوء.

لمزيد من تقليص مجموعة الرموز تلك يمكنك تدوين كل «OFF» على

أنها 0 وكل «ON» على أنها 1، وهذا يعني أنه بدلاً من الكتابة هكذا:

ON, OFF, OFF, OFF, ON, OFF, OFF, ON

بمعنى افتح الأول والرابع والثامن من المصابيح الثمانية ودع البقية مطفأة فإنك يمكن أن تكتب نفس المعلومة هكذا 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1 أو 10001001 وهذا عدد ثنائي، يقابله في حالتنا هذه العدد [العشري] 137. يمكنك الآن أن تتصل بصديقك لتقول له: «لقد حصلت على العدد المثالي للإضاءة؛ إنه 10001001. جربه»، ويحصل صديقك على المستوى المطلوب تماماً بفتح المفتاح مقابل كل 1 من ذلك العدد وقفله مقابل كل 0.

قد يبدو هذا أسلوباً معقداً لوصف سطوعية مصدر للضوء ولكنه مثال للنظرية التي وراء التعبير الثنائي، أساس الحواسيب الحديثة.

كان من شأن التعبير الثنائي أن جعل من الممكن الاستفادة من الدوائر الكهربائية لبناء الآلات الحاسبة، وقد حدث هذا أثناء الحرب العالمية الثانية عندما قامت مجموعة من علماء الرياضيات ـ يقودها (ج. برسبير إيكارت) و(جون مونتلي) في مدرسة (مور) للهندسة الكهربائية جامعة بنسيلفانيا ـ بالشروع في تطوير آلة حساب إلكترونية سُميت «الآلة الدامجة والحاسبة العددية الإلكترونية» وكان الغرض منها زيادة سرعة إجراء الحسابات لجداول تصويب المدافع. لقد كانت تلك آلة حاسبة أكثر منها حاسوباً إلا أنها بدلاً من تمثيل العدد الثنائي بالوضعيتين «ON» و«OFF» على عجلات كما كانت تفعل الآلة الحاسبة الميكانيكية فإنها كانت تستعمل «مفاتيح» أنابيب مفرغة.

كان الجنود المكلفون من قِبل الجيش بالعمل على ذلك الجهاز الضخم يحومون حوله دافعين عربات يد ذات صرير معبأة بأنابيب مفرغة، فإذا احترقت إحدى الأنابيب التي في الجهاز توقف هذا عن العمل فيهرع الجنود للبحث عن موضع الأنبوبة المحترقة واستبدال غيرها بها. أما لماذا كان كثيراً ما يتعين

استبدال الأنابيب فإن أحد التعليلات، ولعله مشكوك فيه إلى حد ما، هو أن حرارتها وضوءها كانا يجذبان الحشرات الهائمة فتطير إلى داخل الآلة الهائلة وتسبب دوائر مقصرة. وإذا كان هذا صحيحاً فإنه يعطي معنًى جديداً للمصطلح «bugs» [«البق»] وهي تلك العلل الصغيرة التي يمكن أن تصيب معدات الحاسوب أو برمجياته.

عندما كانت الأنابيب كلها تعمل كان بمقدور هيئة من المهندسين إعداد تلك الآلة الضخمة لحل مشكلة ما وذلك بتوصيل 6000 كابل يدوي بشق الأنفس إلى مآخذ التيار الكهربائي. ولجعل الآلة تؤدي وظيفة أخرى كان على هيئة المهندسين أن تعيد توصيل الكوابل بترتيب آخر، كل مرة. أما الفضل في القيام بدور ريادي نحو إيجاد مخرج من هذه المشكلة فيعود إلى (جون فون نيومان) وهو أمريكي مولود في المجر معروف لأشياء كثيرة منها تطوير نظرية الألعاب وإسهاماته في الأسلحة النووية؛ لقد ابتدع المثال الذي لا زالت تحتذيه كل الحواسيب الرقمية والمعروف الآن بـ«معمار نيومان» والذي يقوم على مبادىء أوضحها في عام 1945 منها المبدأ بأن الحاسوب يمكن أن يتجنب عمليات تغيير توصيلات الكوابل وذلك بتخزين تعليمات في ذاكرته. . وما إن وُضعت تلك الفكرة موضع التنفيذ حتى وُلد الحاسوب الحديث.

واليوم فإن عقول أغلب الحواسيب هي خلائف المعالج المصغر الذي أذهلنا أنا وبول آلان في السبعينيات، وكثيراً ما يجري تصنيف الحواسيب الشخصية تبعاً لكمية بتات المعلومات (البت يمثل مفتاحاً واحداً في مثال الإضاءة السابق) التي يمكن أن يعالجها معالجها المصغر في المرة الواحدة أو كمية البايتات (البايت مجموعة من 8 بتات) التي تسعها ذاكرتها أو وسط تخزينها القائم على الأقراص. كانت آلة جماعة بنسيلفانيا المذكورة آنفاً تزن 30 طناً وتملأ غرفة كبيرة، وفي داخل الآلة كانت نبضات الحساب تندفع بين 1500 مرحِّل كهروميكانيكي وتسري خلال 1700 أنبوبة مفرغة. كان تشغيل

تلك الآلة يستهلك 150 ألف واط من الطاقة ولكنها مع ذلك كله لم تكن تخزن سوى ما يكافىء 80 رمزاً (character) من المعلومات.

بأوائل الستينيات كانت الترانزستورات قد حلت محل الأنابيب المفرغة في الإلكترونيات الاستهلاكية وكان ذلك بعد أكثر من عقد من اكتشاف معامل (بل) أن شريحة صغيرة من السليكون يمكن أن تفعل نفس ما كانت تقوم به الأنبوبة المفرغة. وشأنها في ذلك شأن الأنابيب المفرغة فإن الترانزستورات تعمل كمفاتيح كهربائية لكنها تتطلب قدرة أقل بكثير لتعمل وبالتالي تولد حرارة أقل كثيراً وتتطلب حيزاً أصغر. وقد أَمكن تجميع دوائر ترانزستورية عديدة على رقاقة واحدة لتكوين دائرة متكاملة، ونحن اليوم نستعمل رقاقات حاسوبية عبارة عن دوائر متكاملة تحتوي على ما يكافىء ملايين الترانزستورات مرصوصة على ما يقل عن بوصة مربعة من السليكون.

في مقال بمجلة (سينتيفك أمريكان) عام 1977 أجرى (بوب نويس)، أحد مؤسسي شركة إنتل، مقارنة بين المعالِج المصغر البالغ ثمنه آنذاك 300 دولار وتلك الآلة الضخمة المبتلية بالهوام التي بنتها مجموعة بنسيلفانيا أثناء الحرب العالمية الثانية في مستهل عصر الحواسيب. لم يكن ذلك المعالج أكبر قدرة فحسب بل كان أيضاً كما نوّه نويس في مقالته «أسرع عشرين مرة وذا ذاكرة أكبر وأكثر موثوقية بآلاف المرات ويستهلك من الطاقة ما يستهلكه مصباح إضاءة وليس قاطرة ويحتل $\frac{1}{30000}$ حجم الفراغ اللازم لتلك الحاسبة العملاقة ويكلف $\frac{1}{10000}$ ثمنها، كما أنه متوفر عن طريق الطلب بالبريد أو في متجر الهوايات الكائن في حيّك».

بالطبع يبدو معالج سنة 1977 المصغر كلعبة الآن وفي الواقع فإن العديد من اللعب غير المكلفة تحتوي اليوم على رقاقات حاسوبية أقدر من رقاقات السبعينيات التي أطلقت ثورة الحاسوب المصغر، لكن كل حواسيب اليوم مهما كان حجمها أو قدرتها فهي إنما تعالج معلومات مخزنة كأعداد ثنائية.

تُستعمل الأعداد الثنائية لتخزين نص في حاسوب شخصي وموسيقى على قرص مدمج ومالٍ في شبكة آلات لصرف النقود في مصرف. وقبل انتقال المعلومات إلى الحاسوب لا بد من تحويلها إلى الثنائي ثم تقوم آلات، عبارة عن أجهزة رقمية، بتحويل المعلومات مرة أخرى إلى شكلها الأصلي النافع. يمكنك أن تتخيل كل جهاز من هذه الأجهزة وهو يفصل مفاتيح أو يصلها متحكماً في سريان الإلكترونات، إلا أن هذه المفاتيح التي تُصنع عادة من السيلكون هي في غاية الصغر ويمكن فصلها أو وصلها بتسليط شحنات كهربائية بسرعة خارقة ـ لانتاج نص على شاشة حاسوب مصغر أو موسيقى من جهاز تشغيل أقراص مدمجة أو تعليمات إلى آلة أوتوماتيكية لصرف النقود.

اتضح من مثال مفاتيح الإضاءة السالف كيف يمكن تمثيل أي عدد بالثنائي، ونورد هنا مثالاً آخر لبيان طريقة التعبير عن نص بهذا النظام: جرى العرف على أن العدد 65 يمثل الحرف اللاتيني الكبير A وأن العدد 66 يمثل الحرف B وهلم جراً. ويتم التعبير عن كل من هذه الأعداد في الحاسوب بشفرة ثنائية؛ فالحرف A، العدد 65، يصبح 01000001 والحرف B، العدد 66، يصبح 01000010 أما المسافة الفارغة [بين كلمتين] فيمثلها العدد 32، أو 00100000. إذن فالجملة «SOCRATES is a man» تستحيل إلى هذه السلسلة من الأصفار والوحدات البالغ عددها 136 رقماً:

01010011 01101111 01100011 01110010 01100001 01110100
01100101 01110011 00100000 01101001 01110011 00100000
01100001 00100000 01101101 01100001 01101110

من السهل إذن أن نفهم كيف أن سطراً من نص مكتوب يصبح مجموعة من أعداد ثنائية، أما لفهم الكيفية التي يتم بها تحويل أنواع أخرى من المعلومات إلى النظام الرقمي فدعنا نأخذ مثالاً آخر لمعلومات معاملة بالنظام النظيري المشروح سلفاً؛ إن الإسطوانة الفونوغرافية المصنوعة من الفينيل هي

تمثيل نظيري للاهتزازات الصوتية وتقوم هذه الإسطوانة بتخزين المعلومات المسموعة في شكل خربشات مجهرية تكسو أخدود الإسطوانة الطويل الحلزوني، وعندما يكون هناك مقطع عالي الصوت في الموسيقى المؤداة فإن تلك الخربشات تنحفر أكثر داخل الأخدود. . وإذ كانت هناك نغمة مرتفعة فإن الخربشات تكون أشد احتشاداً. هذه الخربشات في أخدود الإسطوانة هي نظائر للاهتزازات الأصلية، للموجات الصوتية الملتقطة بواسطة الميكرفون، وعندما تنتقل إبرة قرص الإسطوانة الدوار داخل الأخدود فإنها تهتز انسجاماً مع تلك الخربشات الدقيقة ثم يتم تضخيم هذا الاهتزاز ـ الذي لا يزال تمثيلاً نظرياً للصوت الأصلي ـ ويُرسل إلى مكبرات الصوت كموسيقى.

هنالك عيوب للإسطوانة الفونوغرافية كشأن أى أداة نظيرية لتخزين المعلومات؛ فالأتربة وبصمات الأصابع والخدوش على سطح الإسطوانة يمكن أن تجعل الإبرة تهتز بطريقة خاطئة فتخلق طقطقات أو أصواتاً غريبة أخرى، وإذا لم تكن الإسطوانة تدور بالسرعة المطلوبة بالضبط فلن تكون درجة النغم سليمة. كذلك فإن الإبرة تسبب تآكل الخربشات الأدق التي في الأخدود كلما جرى تشغيل الإسطوانة فتتدهور عملية إعادة توليد الموسيقى المخزونة. . وإذا قمت بتسجيل أغنية من إسطوانة فينيلية على شريط كاسيت فإن أى عيوب صوتية على الإسطوانة ستنتقل بصفة دائمة إلى الشريط فتضاف عندئذ عيوب جديدة لأن أجهزة الشرائط التقليدية نفسها أجهزة نظيرية. إذن فالمعلومات تفقد جودتها مع كل مرة يعاد فيها التسجيل أو البث.

أما في القرص المدمج (CD) فيجري تخزين الموسيقى في شكل سلسلة من الأعداد الثنائية التي يتم تمثيل كل رقم (أو مفتاح) من أرقامها بنُقرة [بحُفرة] مجهرية على سطح القرص المدمج. توجد في القرص المدمج الحالي أكثر من 5 بليون نقرة ويقوم ضوء ليزري منعكس داخل جهاز تشغيل الأقراص المرنة ـ والذي هو جهاز رقمي ـ بقراءة كل من هذه النُقر الدقيقة لتحديد ما إذا كان

سيتم تحويلها إلى الموضع 0 أم الموضع 1 ثم يعيد تجميع تلك المعلومات لتكوين الموسيقى الأصلية بتوليد نبضات كهربائية معيّنة والتي تحوّلها مكبرات الصوت إلى موجات صوتية. وفي كل مرة يتم فيها تشغيل القرص تكون الأصوات كما كانت بالضبط.

إن من المريح أن يكون بالإمكان تحويل كل شيء إلى تمثيل رقمي ولكن عدد الأرقام الثنائية يمكن أن يتراكم بسرعة شديدة بحيث إن بتات المعلومات الزائدة عن الحد يمكن أن تطغى على ذاكرة الحاسوب أو تأخذ وقتاً طويلاً للانتقال بين الحواسيب ولذلك فإن مقدرة الحاسوب على كبس البيانات الرقمية، تخزينها أو إرسالها، ثم إعادتها إلى شكلها هي مقدرة جد مفيدة وسوف تصبح أفيد.

نستعرض هنا بسرعة كيف ينجز الحاسوب هذه المهام؛ يعود ذلك إلى زمن (كلود شانون)، الرياضي الذي أدرك في الثلاثينيات من هذا القرن كيفية التعبير عن المعلومات في شكل ثنائي، فقد شرع إبان الحرب العالمية الثانية في تطوير وصف رياضي للمعلومات وأسس مجالاً أصبح يُعرف لاحقاً بـ«نظرية المعلومات» حيث قام بتعريف المعلومات على أنه «تقليل الشك». ويموجب هذا التعريف فإنك إذا كنت تعرف سلفاً أن اليوم هو السبت وأخبرك شخص بأنه السبت فلن تكون بذلك قد حصلت على أى معلومات، أما إذا لم تكن متأكداً من اليوم وأخبرك أحدهم بأنه السبت فإنك تكون قد حصلت على معلومات لأن شكك قد قل.

كان من شأن نظرية المعلومات التي ابتدعها شانون أن أدت في النهاية إلى طفرات علمية أخرى كان إحداها هي الكبس الفعال للمعلومات وهو أمر حيوي لاستعمالات الحواسيب وللاتصالات كلتيهما. فتبعاً للظاهر كان ما قاله واضحاً وهو: «إن تلك الأجزاء من البيانات التي لا تعطي معلومات وحيدة [أي متفردة] هي أجزاء زائدة ويمكن استبعادها». وعلى ذلك فإن كُتّاب

الخطوط الرئيسية في الصحافة يستبعدون الكلمات غير الجوهرية وكذلك يفعل الأشخاص الذين يدفعون بالكلمة لإرسال برقية أو لنشر إعلان مبوب. . وكان أحد الأمثلة التي أوردها شانون عن ذلك هو الحرف u، الذي هو حرف زائد في الإنجليزية حينما يلي الحرف q ومن ثم فلا حاجة فعلاً لإشمال الحرف u في الرسالة عندئذ.

طُبِّقت مبادىء شانون على كبس كل من الصوت والصورة، وبما أن هنالك قدر كبير من المعلومات الزائدة في الأطر الثلاثين التي تؤلف ثانية واحدة من الصور المتحركة فإن هذه المعلومات يمكن كسبها من حوالي 27 مليون بت إلى حوالي 1 مليون بت لإرسالها بدون أن يقلل ذلك من جدواها ومتعة مشاهدتها.

بيد أن هنالك حدود للكبس، عِلماً بأننا سنقوم في المستقبل القريب بنقل أعداد متزايدة من البتات من مكان إلى آخر وسوف تنتقل هذه البتات خلال الأسلاك النحاسية وعبر الهواء وعبر بنية طريق المعلومات السريع وهي البنية التي سيكون أغلبها كوابل ألياف بصرية. والألياف البصرية عبارة عن كابل مصنوع من الزجاج أو البلاستيك وهو من النعومة والنقاء بحيث إذا نظرت عبر جدار منه سمكه 70 ميلاً فإن باستطاعتك أن ترى شمعة مشتعلة في الناحية الأخرى. تبلغ الإشارات الثنائية ـ التي تكون في شكل ضوء مضمَّن ـ مسافات بعيدة خلاف هذه الألياف البصرية. ولا تنتقل الإشارة خلال كابل ألياف بصرية بأسرع مما تفعل خلال سلك نحاسي ـ إذ إنها تنتقل في كليهما بسرعة الضوء ـ إلا أن المزية الهائلة لكابل الألياف البصرية على السلك هي عرض النطاق الترددي الذي يمكن أن يحمله هذا الكابل. و«عرض النطاق الترددي» هو مقياس لعدد البتات التي يمكن نقلها خلال دائرة في الثانية وهذا لعمري شبيه بطريق سريع؛ فالحيز المتوفر للسيارات في طريق دولي ذي ثمانية مجازات يكون أكبر مما هو متوفر في طريق ترابي ضيق وكلما زاد عرض النطاق

الترددي زادت المجازات المتاحة أى أن المزيد والمزيد من السيارات أو بتات المعلومات سوف تتمكن من المرور في الثانية. تُعرَّف الكوابل ذات عرض النطاق الترددي المحدود المستعملة لبث النص المكتوب والصوت البشري بأنها «دائرة ذات عرض نطاق ترددي ضيق»، أما الكوابل التي لها سعة أكبر وتحمل الصور ورسوم متحركة محدودة فهي «ذات عرض نطاق ترددي متوسط». أما الكوابل ذات عرض النطاق الترددي العالي، والتي يمكن أن تحمل إشارات صورة وصوت عديدة، فتوصف بأن لها قدرة «عرض نطاق ترددي واسع».

صحيح أن «طريق المعلومات السريع» سوف يستعمل الكبس لكن ستظل هناك حاجة إلى قدر كبير من عرض النطاق الترددي. إن من الأسباب الرئيسية لعدم وجود طريق سريع فعال لدينا حتى الآن هو أن شبكات الاتصالات هذه الأيام ليس فيها عرض نطاق ترددي يكفي لكل التطبيقات الجديدة ولن يكون لدينا طريق كهذا حتى تنتشر كوابل الألياف البصرية في مناطق كافية.

كابل الألياف البصرية هو مثال للتقنية يتجاوز ما كان يمكن أن يتنبأ به (بابيج) أو حتى (إيكارت) و(موشلي).. وكذلك الحال فيما يخص السرعة التي تحسَّن بها أداء الرقاقات وسعتها.

كان (جوردون مور)، الذي شارك لاحقاً في إنشاء شركة إنتل مع (بوب نويس)، قد تنبأ بأن سعة الرقاقة الحاسوبية ستزداد بمقدار الضعف سنوياً وقد بنى تنبؤه على أساس ما قام به من دراسة معدل السعر/ الأداء للرقاقة الحاسوبية على مدى السنوات الثلاث الماضية ثم توقعه ما سيكون عليه لاحقاً. لم يكن (مور) يعتقد في الحقيقة بأن معدل التحسن ذلك سيستمر طويلاً لكن بعد عشر سنوات صح توقعه فتنبأ عندئذ بأن السعة ستزداد بمقدار الضعف كل سنتين. وقد صدقت تنبؤاته حتى اليوم فلا غرو أن متوسط ذلك ـ وهو الزيادة بمقدار الضعف كل 18 شهراً ـ معروف بين المهندسين بـ«قانون مور».

ليست من تجربة في حياتنا اليومية تهيئنا لاستيعاب مضامين عدد يتضاعف مرات كثيرة جداً ـ مضامين تحسنات أسية ـ والحل هو أن نفهمها بقصة خيالية:

يروى أن ملك الهند (شيرهام) كان قد سر عندما اخترع أحد وزرائه لعبة الشطرنج سروراً عظيماً حتى أنه طلب من الرجل أن يسمي أى جائزة يرغب فيها.

قال الوزير: «يا مولاي أطلب منكم أن تعطوني حبة قمح واحدة للمربع الأول في لوحة الشطرنج وحبتين للمربع الثاني وأربعاً للثالث.. وهكذا دواليك، مضاعفين عدد الحبات في كل مرة حتى تستوفوا المربعات الأربعة والستين كلها». تأثر الملك بتواضع ذلك الرجاء وطلب زكيبة من القمح.

أمر الملك بعدّ حبات القمح الموعودة على مربعات اللوحة بالترتيب الذي حدده الوزير، فوُضعت حبة واحدة يتيمة على المربع الأول في الصف الأول من اللوحة وحبتين في المربع الثاني منه و4 في الثالث ثم 8، 16، 32، 64، 128. وبنهاية المربع الثامن في الصف الأول كان خازن مؤن الملك قد أحصى 255 حبة إجمالاً.

لعل الملك لم يفصح عن أى انزعاج، فربما كان على اللوحة قمح يزيد قليلاً عما توقعه لكن لم يكن قد حدث أى شيء يدعو للدهشة؛ إذ بفرض أن إحصاء كل حبة كان سيستغرق ثانية واحدة فإن العد يكون قد استغرق حتى ذلك الحين حوالي أربع دقائق فقط. وإذا كان صف واحد قد تم في أربع دقائق فحاول أن تخمن المدة التي كان سيستغرقها عد القمح لكل المربعات الأربعة والستين في اللوحة.. أربع ساعات؟ أربعة أيام؟ أربع سنوات؟

باكتمال الصف الثاني كان خازن المؤن قد أمضى ثماني عشرة ساعة وهو يعد 65535 حبة قمح، وبنهاية ثلث الصفوف الثمانية استغرق الأمر 194 يوماً

لعد الـ 16.8 مليون حبة الخاصة بالمربع الرابع والعشرين. . وكانت لا تزال هناك أربعون مربعاً خالية تنتظر.

يمكن الجزم بأن الملك قد أخلف وعده للوزير؛ فالمربع الأخير كان سيحوي 18446744073709551615 حبة قمح على اللوحة وكان سيتطلب 584 بليون سنة من العد، علماً بأن التقديرات الحالية لعمر الأرض تبلغ نحو 4.5 بليون سنة. تزعم أغلب الروايات عن تلك الأسطورة أن الملك أدرك عند نقطة ما في العد أنه قد خُدع فأمر بضرب عنق وزيره الذكي.

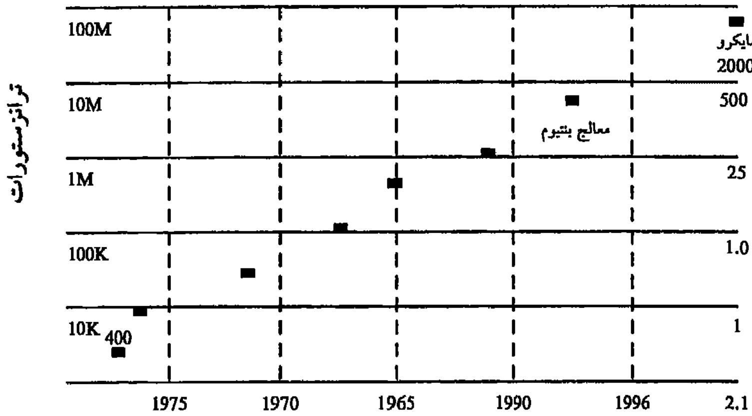
إن النمو المتضاعف يبدو كخدعة حتى بعد شرحه.

من المرجح أن تظل نظرية (مور) صادقة لعشرين سنة قادمة وفي هذه الحالة فإن أداء عمل ما بالحاسوب الآن لمدة يوم سيكون بعد عشرين عاماً أسرع بحوالي 10 آلاف مرة، أى سيستغرق أقل من 10 ثواني.

تعكف المختبرات الآن سلفاً على تشغيل ترانزستورات «باليستية» تبلغ سرعة تبدُّلها [فصلاً ووصلاً] حوالي 1 فيمتو ثانية، وهو جزء من ألف تريليون جزء من الثانية، أى أن هذه الترانزستورات أسرع بنحو 10 ملايين مرة من الترانزستورات التي في المعالِجات المصغرة [الرقاقات] الحالية. الهدف من ذلك هو تقليص حجم دوائر الرقاقة وتقليل سريان التيار بحيث لا ترتطم الإلكترونات بأي شيء، حتى ببعضها الآخر. أما المرحلة التالية فهي «الترانزستور ذو الإلكترون الواحد» حيث يتم تمثيل بت واحد من المعلومات بإلكترون وحيد، وهذا سوف يكون الذروة في استعمال الحاسوب بقدرة منخفضة ـ على الأقل حسب فهمنا الحالي للفيزياء. ولكي تتمكن الحواسيب من الانتفاع بمزايا السرعة الخارقة على المستوى الجزيئي فعليها أن تكون صغيرة جداً بل مجهرية. إننا سلفاً نفهم العلم الذي سيتيح لنا بناء هذه الحواسيب فائقة السرعة وما نحتاجه هو طفرة تكنولوجية مفاجئة، وكثيراً ما تأتي هذه الطفرات سراعاً.

بحلول الوقت الذي تكون فيه لدينا تلك السرعة لن يكون تخزين كل تلك البتـات مشكلـة ففي ربيع عام 1983 عرضت شركة آى بي ام طرازها /PC XT الذي كان أول حاسوب شخصي للشركة مزود بقرص صلب داخلي وكان

تطور معالجات (إنتل) المصغرة



لقد ظلت معالجات انتل المصغرة تتضاعف في عدد الترانزستورات بمعدل كل ثمانية عشر شهرا تقريبا وفق قانون مور

الغرض من ذلك القرص هو أن يكون وسيلة تخزين مثبتة في الجهاز وكان بوسعه تخزين 10 ميجابايتات من المعلومات، أى نحو 10 مليون رمز (character) أو 80 مليون بت. كان بمقدور العملاء الراهنين الراغبين في إضافة هذه القدرة التخزينية الجديدة إلى حواسيبهم الأصلية أن يفعلوا ذلك بمقابل؛ فقد عرضت آى بي ام لتوسيع القدرة التخزينية لحاسوبها الشخصي طقماً تجميعياً سعره 30 ألف دولار مزود بمصدر قدرة منفصل ـ أى مقابل 300 دولار للميجابيات الواحد. أما اليوم وبفضل النمو المتضاعف الذي وصفه قانون مور فهناك في الحواسيب الشخصية أقراص صلبة يمكنها تخزين 1.2 ميجابايت ـ أى 1.2 بليون رمز من المعلومات ـ ويبلغ ثمن القرص منها 250 دولاراً، أى 21 سنتاً للميجابايت! وإننا نرنو نحو تحسن شاذ اسمه الذاكرة

الهولوغرافية والتي تستطيع اختزان تيرابايتات من الرموز في حيز يقل عن بوصة مكعبة. وبقدرة كهذه يمكن لذاكرة هولوغرافية بحجم قبضة يدك أن تختزن محتويات مكتبة الكونجرس.

بتحول تقنية الاتصالات إلى النظام الرقمي تصبح هي أيضاً عرضة لتلك التحسنات المتضاعفة نفسها التي جعلت حاسوب الحِجر الحالي البالغ ثمنه 2000 دولار أشد قدرة من حاسوب آی بي ام الرئيسي ذي التكلفة البالغة 10 مليون دولار والمستعمل قبل عشرين عاماً.

عند نقطة ما ليست بعيدة في المستقبل سيكون بوسع سلك واحد واصل إلى كل بيت من بيوتنا أن يحمل لسكان المنزل كل ما يحتاجونه من بيانات رقمية وسوف يكون ذلك السلك إما من الألياف البصرية، وهو ما يجري استعماله اليوم لنقل المكالمات الهاتفية البعيدة، أو كابلاً متحد المحور، وهو ما يحمل إلينا الآن إشارات تلفزيون الكابل. وعندئذ إذا تم تفسير البتات على أنها نداءات صوتية فإن الهاتف سيرن، أما إذا كانت صوراً متحركة فستظهر على شاشة جهاز التلفزيون وإذا كانت خدمات إخبارية على الخط المفتوح فإنها ستصل كنص مكتوب وصور على شاشة الحاسوب.

إن ذلك السلك الوحيد الذي سيجلب الشبكة سوف يحمل بالتأكيد ما هو أكثر بكثير من المكالمات الهاتفية والأفلام والأخبار. بيد أننا لا نستطيع أن نتخيل ما سيحمله طريق المعلومات السريع بعد خمس وعشرين سنة بأكثر مما كان سيستطيع رجل في العصر الحجري يستعمل سكيناً حجرياً بدائياً أن يتصوره عن نقوش لورنزو جيبرتي البديعة على أبواب بيت التعميد في فلورنسا. إننا لن نفهم كل إمكانيات الطريق السريع إلا بعد أن يصل إلينا، غير أن العشرين سنة الأخيرة من الخبرة بالطفرات التكنولوجية الرقمية تتيح لنا أن نفهم بعض مبادىء وإمكانيات المستقبل الرئيسية.

الفصل الثالث

دروس من عالم شركات الحاسوب

النجاح معلم رديء؛ إذ إنه يستميل الناس الحاذقين إلى الظن بأنهم لا يمكن أن يخسروا. وهو مرشد غير موثوق به للمستقبل؛ إذ إن ما يبدو اليوم كخطة مثالية للعمل أو كأحدث تقنية قد يكون في القريب شيئاً بالياً كشأن جهاز تشغيل الشرائط ذي المدارج الثمانية أو تلفزيون الأنابيب المفرغة أو الحاسوب الرئيسي الكبير. لقد شاهدت حدوث ذلك وأدركت أن الملاحظة الدقيقة لكثير من الشركات على مدى فترة زمنية طويلة يمكن أن تعلمك مبادىء تساعد على وضع استراتيجيات للسنوات المقبلة.

ستحاول الشركات التي تستثمر في الطريق الإلكتروني السريع أن تتجنب تكرار الأخطاء المرتكبة في عالم شركات الحاسوب على مدى العشرين سنة الأخيرة. وأعتقد أن أغلب هذه الأخطاء يمكن فهمها بالنظر إلى بعض العوامل المؤثرة ومن بينها اللولبات الإيجابية والسلبية وضرورة أخذ المبادرة بدلاً من اتباع الاتجاهات وأهمية البرمجيات كمقابل للمعدات ودور التوافق وما يمكن أن يتولد عنه من تغذية مرتدة إيجابية.

لا يمكنك أن تعتمد على الحكمة التقليدية فهي ليست بذات معنى إلا

في الأسواق التقليدية وكان سوق برمجيات الحاسوب ومعداته سوقاً غير تقليدي بالتأكيد في العقود الثلاثة الأخيرة؛ فقد اختفت في وقت قصير شركات كبيرة راسخة كانت لها ذات يوم مبيعات تبلغ مئات الملايين وكثير من العملاء الراضين وظهرت شركات جديدة مثل آبل وكومباك ولوتس وأوراكل وصن ومايكروسوفت لتنتقل من لا شيء إلى إيراد يبلغ بليون دولار في لمح البصر، وكانت هذه النجاحات مدفوعة جزئياً بما أسميه «اللولبة الإيجابية».

إذا كان لديك منتج رائج فإن المستثمرين ينتبهون إليك ويرغبون في صب أموالهم في شركتك كما أن المواهب الشابة تتطلع إلى العمل فيها وما إن يلتحق أحدهم بها حتى يتبعه آخر ثم آخر لأن هؤلاء الموهوبين يحبون العمل بعضهم مع بعض. ينشأ عن هذا جو من الإثارة فإذا بشركتك تشد انتباه مزيد من الشركاء والعملاء المحتملين ويستمر هذا التفاعل اللولبي الإيجابي مما يجعل النجاح التالي أسهل.

وعلى العكس من ذلك هناك تفاعل لولبي سلبي يمكن أن تقع فيه الشركات. تتمتع الشركة التي في حالة لولبة إيجابية بجو من المستقبل الواعد بينما تشعر تلك التي في حالة لولبة سلبية بأن مآلها الهلاك. إذا بدأت الشركة تخسر حصتها من السوق أو تسلم منتجاً معيباً واحداً فإن الحديث يصبح: «لماذا تعمل هناك؟»، «لماذا تستثمر في تلك الشركة؟»، «لا أعتقد أنك ينبغي أن تشتري منهم» ويشم الصحفيون والمحللون رائحة الدم فيشرعون في رواية حكايات عما يجري داخل الشركة من مشاجرات وعمن تقع عليه مسؤولية سوء الإدارة.. ويبدأ العملاء في التساؤل عما إذا كان ينبغي لهم الاستمرار مستقبلاً في شراء منتجات الشركة. إن كل شيء في أى شركة معتلة يكون محلاً للتساؤل بما في ذلك الأشياء التي تتم بصورة حسنة؛ فحتى الاستراتيجية الجيدة يمكن أن تلاقي معارضة بحجة «إنك تدافع عن الطريقة القديمة» وأن

ذلك يمكن أن يسبب مزيداً من الأخطاء.. فإذا بالشركة «تتلولب» إلى أسفل. إن قادة العمل أمثال (لي أياكوكا) ممن استطاعوا أن يعكسوا اتجاه لولبة سلبية يستحقون الكثير من الإشادة.

طوال شبابي كانت شركة ديجيتال إكوييمنت هي أكثر شركات الحاسوب جاذبية؛ فلمدة عشرين سنة بدت لولبتها الإيجابية غير قابلة للتوقف وكان مؤسس الشركة (كن أولسن) مصمماً أسطورياً لأجهزة الحاسوب وبطلاً من أبطالي ـ إلهاً نائياً. وقد أوجد مجال صناعة الحاسوب المصغر في عام 1960 بتقديم أولى الحواسيب «الصغيرة» وكانت باكورتها الطراز PDP-1 الذي كان السلف للطراز PDP-8 المستعمل أيام دراستي الثانوية. كان المشتري يستطيع أن يحصل على أحد حواسيب (أولسن) PDP-1 مقابل 120 ألف دولار بدلاً من دفع الملايين التي كانت تطلبها آى. بي. ام مقابل «حديدها الكبير». لم يكن ذلك الطراز تقريباً بمثل قدرة الأجهزة الكبيرة لكن كان بالإمكان استعماله لطائفة واسعة من التطبيقات. نمت الشركة إلى 6.7 بليون دولار في ثماني سنوات بتقديم مجموعة كبيرة من حواسيب ذات أحجام مختلفة.

بعد عقدين من الزمان إضطربت بصيرة أولسن؛ لقد عجز عن رؤية مستقبل الحواسيب الموضوعة على المكتب فلا غرو أن أُجبر في نهاية المطاف على ترك الشركة، ويتمثل جزء من أسطورته الآن في أنه الرجل المعروف بنبذه الحاسوب الشخصي مراراً وعلناً على أنه صرعة عابرة. إن قصصاً كقصة أولسن تجعلني أفيق إلى نفسي فقد كان ألمعياً في رؤيته أساليب جديدة لعمل الأشياء ثم إذا به، بعد سنين من تميزه بالتجديد والإبداع، يعجز عن رؤية منعطف كبير في الطريق.

هنالك ملهم آخر ممن كبوا هو (آن وانج) ـ المهاجر الصيني الذي بنى شركة (معامل وانج) وطورها حتى صارت الصانعة المهيمنة للآلات الحاسبة

الإلكترونية في الستينيات. تجاهل وانج في السبعينيات نصيحة جميع من حوله ولم يترك سوق الآلات الحاسبة إلا قبيل وصول الأجهزة المنافِسة ذات التكلفة المنخفضة والتي كانت ستدمره. كانت تلك خطوة ألمعية؛ فقد أعاد (وانج) اختراع شركته لتكون في مقدمة شركات صناعة أجهزة معالجة النصوص، وكانت أن بدأت أجهزة وانج الطرفية لمعالجة النصوص تحتل في السبعينيات محل الآلات الكاتبة في مكاتب حول العالم. كانت تلك الأجهزة تحتوي على معالج مصغر لكنها لم تكن حواسيب شخصية حقيقية لأنها كانت مصممة لعمل شيء واحد فقط: معالجة النصوص.

لقد كان وانج مهندساً ذا بصيرة نافذة وكان بوسع نوعية بصيرته التي هدته إلى هجر الآلات الحاسبة أن تقوده إلى النجاح في برمجيات الحواسيب الشخصية في الثمانينيات لكنه أخفق في رؤية منعطف صناعة الحواسيب التالي. ومع أنه كان يضع برمجيات رائعة إلا أنها كانت مربوطة برباط المِلكية إلى معالجات النصوص التي كان ينتجها فلا غرو إن لم تكن أمام برمجياته تلك سوى المصير المحتوم بمجرد ظهور الحواسيب الشخصية ذات الأغراض العامة والتي كان بوسعها تشغيل طائفة من تطبيقات برامج معالجة النصوص مثل «ووردستار» و«ووردبيرفكت» و«مالتيميت» (الذي كان يقلد برمجيات وانج). لو كان وانج قد أدرك أهمية تطبيقات البرامج المتوافقة فربما لم تكن هنالك الآن شركة اسمها مايكروسوفت وربما كنت الآن أشتغل بالرياضيات أو محامياً وربما كان اندفاعي كمراهق إلى مجال العمل بالحواسيب الشخصية لن يزيد عن ذكرى شخصية بعيدة.

كانت آى بي ام من الشركات الكبيرة الأخرى التي فاتتها تغيرات تكنولوجية في مستهل ثورة الحاسوب الشخصي وكان رائد الشركة (توماس ج. واطسن) مندوب مبيعات سابقاً لآلات تسجيل النقود يمتاز بالجد والمثابرة. لم يكن واطسن من الناحية الفنية هو مؤسس آى بي ام لكنها بفضل أسلوبه

الإداري الحازم هيمنت على سوق آلات المحاسبة بحلول أوائل الثلاثينيات.

بدأت آى بي ام العمل على الحواسيب في منتصف الخمسينيات وكانت إحدى الشركات العديدة في مجالها المتنافسة على تزعم هذا الميدان. كان كل موديل من الحواسيب ـ ولو كان من نفس الصانع ـ له تصميم فريد حتى عام 1964 وكان يتطلب نظام تشغيل وبرنامج تطبيقات خاصين به. ونظام التشغيل (الذي يُسمى أحياناً «نظام تشغيل الأقراص» أو DOS) هو البرنامج الأساسي الذي ينسِّق بين مكونات نظام الحاسوب ويبيِّن لها كيف تعمل معاً كما أنه يؤدي وظائف أخرى، وبدون نظام للتشغيل فإن الحاسوب يكون عديم الفائدة. إن نظام التشغيل هو المنصة (platform) التي تُبنى عليها جميع برامج التطبيقات مثل برامج المحاسبة أو الأجور أو معالجة النصوص أو البريد الإلكتروني.

كانت للحواسيب ذات المستويات السعرية المختلفة تصميمات مختلفة، فبعض الموديلات كانت مخصصة للدراسة العلمية وأخرى للتجارة. وكما اكتشفتُ عندما كتبتُ البيسك لحواسيب شخصية مختلفة كان نقل البرمجيات من موديل حاسوب إلى آخر يتطلب قدراً من العمل لا يستهان به وكان هذا يصدق حتى وإن كانت البرمجيات مكتوبة بلغة قياسية مثل الكوبول أو الفورتران. راهنت شركة آى بي ام تحت توجيه (توم)، ابن واطسن وخليفته، بمبلغ 5 بليون دولار على فكرة «المعمار المتدرج» الجديدة آنذاك وهي أن كل الحواسيب في عائلة النظام/360 مهما كان حجمها ستستجيب لمجموعة واحدة من التعليمات، وبذلك بات من الممكن استعمال نفس نظام التشغيل في الموديلات المصنوعة بتقنية مختلفة ـ من أبطأها إلى أسرعها ومن الأجهزة الصغيرة القابلة للوضع في مكتب عادي إلى الأجهزة العملاقة المبردة بالماء القابعة في غرف زجاجية محمية من غوائل الطقس ـ واستطاع العملاء نقل تطبيقاتهم وأجهزتهم الطرفية، الملحقات كالأقراص وسوّاقات الشرائط

والطابعات، من موديل إلى آخر بحرية. لقد كان من شأن «المعمار المتدرج» أن أعاد بالكامل تشكيل صناعة الحاسوب.

حظي النظام/ 360 بنجاح ساحق وجعل آى بي ام مصدر النفوذ في مجال الحواسيب الكبيرة على مدى السنوات الثلاثين التالية. استثمر العملاء أموالاً طائلة في النظام 360 واثقين أن التزامهم بالإنفاق على البرمجيات والتدريب لن يضيع هباء لأنهم إذا احتاجوا للانتقال إلى حاسوب أكبر فبمقدورهم عندئذ شراء حاسوب آى بي ام كبير يستعمل نفس النظام ويشترك في نفس المعمار. عرضت شركة ديجيتال إكويبمنت في عام 1977 منصة «معمار متدرج» خاصة بها باسم VAX، وتراوحت عائلة حواسيب VAX في نهاية المطاف من أنظمة موضوعة على الحِجر إلى عناقيد (clusters) من أجهزة من حجم الحواسيب الكبيرة وقد أتاحت لشركة ديجيتال إكويبمنت ما أتاحه النظام/ 360 لشركة آى بي أم. فكان أن أصبحت ديجيتال إكويبمنت متزعمة لسوق الحواسيب الصغيرة بلا منازع.

كان من شأن المعمار المتدرج لنظام آى بي ام 360 وخليفته النظام 370 أن أخرجا شركات عديدة منافسة لآى بي ام من العمل وجعلا منشآت جديدة محتملة تنفر من الدخول، إلا أن أحد كبار مهندسي آى بي ام السابقين وهو (أيوجين أمدال) قام في عام 1970 بتأسيس شركة منافسة جديدة. كانت لأمدال خطة عمل مستجدة هي قيام شركته وكان اسمها أيضاً (أمدال) ببناء حواسيب متوافقة تماماً مع برمجيات نظام آى بي ام 360. قام أمدال بطرح أجهزة لم تكن فحسب تستعمل نفس نظم التشغيل والتطبيقات التي في آى بي ام بل إنها أيضاً بفضل استفادتها من التقنية الجديدة فاقت في أدائها نظم آى بي ام المسعرة تسعيراً مشابهاً. وسرعان ما عرضت كل من شركات (كونترول داتا) وهيتاشي و(إيتل) أيضاً حواسيب كبيرة رئيسية كانت متوافقة تماماً مع آى بي ام وبحلول منتصف السبعينيات أخذت تتضح أهمية التوافق مع النظام 360؛ فكانت

شركات الحواسيب الكبيرة التي تعمل بنجاح هي فقط تلك التي كانت أجهزتها تستطيع العمل بنظم تشغيل آی بي ام.

قبل النظام/ 360 كانت تصميمات الحواسيب غير متوافقة عمداً مع تلك التي تنتجها شركات أخرى لأن هدف الصانع كان أن يجعل من العسير والمكلف على العملاء الذين استثمروا أموالاً طائلة في حاسوب شركة ما إن يتحولوا إلى حاسوب شركة أخرى؛ فالعميل ما إن يلتزم بجهاز حاسوب حتى يجد نفسه محكوماً بالعروض التي تأتيه من صانع ذلك الجهاز لأن تغيير البرمجيات لم يكن من الممكن القيام به إلا بشق النفس، ثم جاء أمدال وغيره فوضعوا نهاية لذلك. إن التوافق الذي يقتضيه السوق يعد درساً مهماً للشركات العاملة في مجال الحواسيب الشخصية مستقبلاً وينبغي أن يتذكره أيضاً أولئك الذين ينشئون الطريق الإلكتروني السريع، فالعملاء يتوخون النظم التي تتيح لهم الاختيار من بين صانعي الأجهزة وكذلك من بين أكبر تنويعة من التطبيقات البرامجية.

حينما كان هذا يجري كنت مشغولاً بالاستمتاع بالمدرسة وتجربة الحواسيب. وصلتُ إلى هارفارد في خريف عام 1973، وفي هذه الجامعة كغيرها يكثر الطلاب من عادة الوقوف هنا وهناك بلا داعي وكان الظهور بمظهر المتكاسل يعتبر طريقة بارعة لبيان برودتك. وعلى ذلك دأبت أثناء سنتي الدراسية الأولى في الكلية على التغيب عن حضور أغلب الحصص ثم الانكباب على الاستذكار بهمة في نهاية الفترة الدراسية. لقد أصبح نوعاً من الألعاب المسلية ـ وهو نوع غير نادر على أى حال ـ أن أرى كم درجة كان يمكنني الحصول عليها باستثمار أقل قدر من الوقت. كنت أقضي أغلب أوقات فراغي في لعب البوكر كثيراً والذي كانت له جاذبيته عندي؛ ففي البوكر يجمع اللاعب شذرات مختلفة من المعلومات مثل: من الذي يراهن بجرأة؟ ما هي الأوراق التي تتكشف؟ ما هي طريقة هذا الشخص في الرهان والتمويه؟.. ثم

يقوم بطحن هذه المعلومات كلها معاً وهضمها للخروج بخطة لطريقته هو في اللعب. لقد برعت إلى حد كبير في هذا النوع من معالجة المعلومات.

كانت تجربتي في رسم استراتيجية لعب البوكر، وكذلك المال المكتسب منه، ذات نفع لي عندما دخلت ميدان العمل الحر أما اللعبة الأخرى التي كنت أمارسها ـ أعني لعبة تأجيل استذكار دروسي أطول مدة ممكنة ـ فلم تفدني أبداً ولكنني لم أكن أعرف ذلك آنئذ بل إنني تشجعت بأن شاركني في لعبة التأجيل صديق جديد (ستيف بالمر) الذي كان يتخصص في الرياضيات وقد قابلته في سنتي الدراسية الأولى عندما سكنّا معاً في مهجع واحد (كورييه هاوس) بمساكن الطلاب. لقد كنا أنا وستيف نمارس حياتين جد مختلفتين ومع ذلك كنا نحاول كلانا أن نقلص بقدر الإمكان مدة الدراسة المطلوبة لنيل أعلى الدرجات. كان ستيف ذا طاقة لا تنفد واجتماعياً بطريقة لا تكلف فيها ولا جهد وكانت نشاطاته تأخذ الكثير من وقته فبحلول سنته الدراسية الثانية في الجامعة كان مسؤولاً عن فريق كرة القدم وعن الإعلانات في جريدة الجامعة (ذي هارفارد كريمزون) ورئيساً لمجلة أدبية وكان ينتمي أيضاً إلى نادٍ اجتماعي وهو ما يكافىء في هارفارد جمعية أخوية.

كنا أنا وهو نولي قليلاً جداً من الاهتمام لدروسنا ثم ننكب انكباباً شديدا على التهام الكتب الرئيسية قبيل الامتحان. وذات مرة أخذنا معاً مقرراً صعباً في الاقتصاد على مستوى التخرج وكان أستاذ المادة يسمح لك بأن تراهن درجتك كلها على الامتحان النهائي إذا اخترت ذلك، فكان أن انصرفنا أنا وستيف إلى مجالات أخرى ولم نفعل شيئاً البتة بشأن ذلك المقرر حتى كان الأسبوع الأخير قبل الامتحان النهائي فانكببنا على دراسته كالمجانين. . وانتهى الأمر بحصولنا على الدرجة العليا فيه.

بيد أنني بعد إنشائنا أنا و(بول آلان) شركة مايكروسوفت اكتشفت أن

ذلك النوع من التسويف لم يكن خير استعداد لتسيير شركة؛ فمن ضمن أوائل عملاء مايكروسوفت كانت ثمة شركات يابانية بلغ من تقيدها بالنظام في عملها أنها تبادر بإرسال أحد أفرادها جواً إلينا للتأكد من انضباطنا إذا تأخرنا دقيقة واحدة عن الموعد المحدد لإنجاز ما كلفونا به. لقد كانوا يعلمون بأن رسولهم لن يكون حقاً بذي نفع إلا أنه كان يمكث في مكتبنا ثماني عشرة ساعة يومياً لمجرد أن يبين لنا مدى حرصهم. لكم كان هؤلاء الناس جادين! كانوا يسألوننا «لماذا غيرتم الموعد؟ إننا نطلب سبباً لذلك حتى يتسنى لنا تغيير الشيء الذي تسبب في حدوثه». لا زلت أستطيع استشعار مدى الألم الذي كان سيسببه التأخير في بعض تلك المشروعات. لقد تحسنّا وأصلحنا طرقنا في العمل.. صحيح أننا لا زلنا نتأخر أحياناً مع مشروعات إلا أن عدد مرات تكرار ذلك أقل الآن بكثير مما كان سيحدث لولا أولئك اليابانيين المذعورين.

بدأت مايكروسوفت في (ألبوكيرك) بولاية نيومكسيكو عام 1975 لأن ذلك كان حيث مقر شركة (MITS) وهي الشركة الصغيرة التي كان حاسوبها الشخصي التجميعي (ألتير 8800) مصوراً على مجلة (بوبيولار إلكترونيكس)، وكان سبب تعاملنا معها هو أنها كانت أول شركة تبيع حاسوباً شخصياً رخيصاً لعامة الناس.. ثم دخلت شركات آبل وكومودور و(راديو شاك) في ذلك الميدان بحلول عام 1977. كنا نقوم بتوفير البيسك لأغلب الحواسيب الشخصية المبكرة، وكان ذلك هو المكون البرامجي الجوهري في ذلك الوقت لأن المستعمِلين كانوا يكتبون تطبيقاتهم الخاصة بهم بالبيسك بدلاً من شراء تطبيقات متكاملة.

في الأيام الأولى كان بيع البرامج المكتوبة بلغة البيسك هو أحد مهامي العديدة؛ فمعظم العاملين في مايكروسوفت كانوا يركزون في سنواتها الثلاث الأولى على العمل الفني فقط وكنت أقوم بأغلب المبيعات والتمويل والتسويق إلى جانب كتابة النظام الشفري، وكنت بالكاد قد تجاوزت طور المراهقة

فكنت أهاب البيع. كانت استراتيجية مايكروسوفت هي إقناع شركات الحواسيب ـ مثل (راديو شاك) ـ بشراء رخص لإدراج برمجياتنا مع الحواسيب التي كانت تبيعها (كالطراز راديو شاك TR8-80 مثلاً) وبأن تدفع لنا مبلغاً كجُعالة، وكان أحد أسباب اتباعنا لذلك النهج هو قرصنة البرمجيات.

ففي السنوات الأولى من بيع برمجيات (ألتير) المكتوبة بلغة البيسك كانت مبيعاتنا أقل بكثير من تلك التي كان يوحي بها استعمال برمجياتنا ذات النطاق الواسع، فقمت بكتابة «رسالة إلى الهواة» موزعة على نطاق واسع أطالب فيها المستعمِلين الأوائل أن يكفوا عن سرقة برمجياتنا حتى يتسنى لنا أن نكسب مالاً منها يسمح لنا بعمل مزيد من البرمجيات. وكتبت في تلك الرسالة: «لا شيء يسعدني أكثر من أن يكون بمقدوري توظيف عشرة مبرمجين وإغراق سوق الهواة ببرمجيات جيدة. .»، لكن حجتي لم تقنع هواة عديدين بأن يدفعوا مقابلاً لعملنا؛ لقد كان يبدو أنهم أحبوه واستعملوه إلا أنهم كانوا يفضلون أن «يستعيروه» من بعضهم الآخر.

من حسن الحظ أن أغلب المستعملين يفهمون اليوم أن البرمجيات محمية بحق الملكية، بيد أن قرصنة البرمجيات ما انفكت قضية كبرى في العلاقات التجارية لأن بعض البلدان لا تزال تفتقر إلى قوانين حقوق الملكية أو لا تطبقها. . وتلح الولايات المتحدة على الحكومات الأخرى أن تبذل مزيداً من الجهد لتنفيذ هذه القوانين بالنسبة للكتب والأفلام والأقراص المدمجة والبرمجيات. إن علينا توخي العناية البالغة للتأكد من أن طريق المعلومات السريع المقبل لن يصبح جنة للقراصنة.

على الرغم من أننا كنا موفقين جداً في البيع لشركات أجهزة الحاسوب في الولايات المتحدة فإن نصف عملنا تقريباً كان ـ بحلول عام 1979 ـ يأتي من اليابان بفضل شخص مدهش اسمه (كازوهيكو نيشي) أو (كي). كان «كي»

هذا قد اتصل بي هاتفياً عام 1978 وقدّم نفسه بالإنجليزية؛ لقد قرأ عن مايكروسوفت وفكر في أنه ينبغي أن يتعامل معنا. . وصادف أن كان هناك الكثير مما يجمع بيننا فقد كنا في سن واحد وكان هو أيضاً طالباً جامعياً في إجازة مفتوحة بسبب غرامه بالحواسيب الشخصية.

تلاقينا بعد ذلك ببضعة شهور في مؤتمر ببلدة (آناهين) في ولاية كاليفورنيا وعاد معي جواً إلى (ألبوكيرك) حيث قمنا بتوقيع عقد من صفحة ونصف حصل بموجبه على حقوق امتياز توزيع برمجيات «مايكروسوفت بيسك» في شرق آسيا. لم يكن هناك محامين في ذلك التعاقد بل اقتصر الأمر علينا فقط أنا وكى ـ روحان متآلفتان. وقد بلغت قيمة ما أنجزناه تحت ذلك العقد أكثر من 150 مليون دولار، أى ما يزيد عشر مرات عما كنا نتوقعه.

كان (كى) ينتقل بسلاسة بين الأعراف اليابانية في مزاولة العمل وتلك السائدة في الولايات المتحدة. كان جريئاً مزهواً وهي خصلة كانت في مصلحتنا في اليابان لأنها عززت الانطباع بين رجال الأعمال اليابانيين بأننا شبان شديدو البراعة. كنا عندما أزور اليابان نقيم في فندق واحد معاً وكانت تأتيه مكالمات هاتفية طوال الليل تحجز صفقات بملايين الدولارات. . كان ذلك مدهشاً. وذات مرة لم تكن هنالك مكالمات بين الثالثة والخامسة صباحاً وعندما جاءته مكالمة تناول كى السماعة قائلاً: «إن العمل متباطىء شيئاً ما هذه الليلة». وكانت ملاحظته تلك مدعاة لعجبي البالغ.

كان (كى) يغتنم كل فرصة في السنوات الثماني التالية؛ فذات مرة في عام 1981 ونحن نطير من سياتل إلى طوكيو وجد نفسه جالساً بجوار (كازو إيناموري)، رئيس شركة (كيوسيرا) العملاقة البالغ حجم عملياتها 650 مليون دولار، واستطاع كى الذي كان يدير شركته اليابانية (ASCII) وبثقته في مايكروسوفت أن ينجح في إقناع إيناموري بفكرة جديدة هي: حاسوب صغير

يوضع على الحِجر مع برمجيات بسيطة مركبة فيه. قمنا أنا وكى بتصميم ذلك الجهاز وكانت مايكروسوفت لم تزل من الصغر بحيث كان في مقدوري القيام بدور شخصي في تطوير البرمجيات لذلك الحاسوب المصغر الذي قامت شركة (راديو شاك) بتسويقه عام 1983 في الولايات المتحدة تحت اسم «الموديل 100» مقابل 799 دولار فقط كما كان يباع في اليابان باسم (NEC PC-8200) وفي أوروبا تحت اسم (أوليفتي M-10). وكان ذلك، بفضل حماس كى، أول حاسوب موضوع على الحجر وقد ظل محبذاً لدى الصحفيين لسنوات.

بعد ذلك بسنوات في عام 1986 قرر كى أنه يريد أن يأخذ شركته (ASCII) في اتجاه مختلف عن ذلك الذي أردته لمايكروسوفت، فكان أن أقامت مايكروسوفت فرعها الخاص بها في اليابان. استمرت شركة كى لتصبح جهة توزيع مهمة جداً في السوق الياباني وبقي كى صديقاً حميماً لي ولا زال جريئاً كثير الزهو وملتزماً بجعل الحواسيب الشخصية أدوات شائعة في كل مكان.

ستكون الطبيعة الدولية لسوق الحواسيب الشخصية عنصراً حيوياً كذلك في إنشاء طريق المعلومات السريع، وسوف يكون التعاون الدولي بين الشركات الأمريكية والأوروبية واليابانية أهم بالنسبة للحواسيب الشخصية عما كان ذي قبل. إن الشركات أو البلدان التي تتقاعس عن جعل عملها دولياً سوف لن تتمكن من تزعُّم السوق.

انتقلت مايكروسوفت من ألبو كيرك إلى ضاحية في سياتل بولاية واشنطن وبذلك رجعنا أنا وبول إلى مسقط رأسيْنا جالبين معنا كل موظفينا الاثني عشر. ركّزنا على كتابة لغات برمجة لطوفان من الأجهزة الجديدة التي ظهرت بانطلاق صناعة الحاسوب الشخصي وكان الناس يأتون إلينا بكل ضروب المشروعات المثيرة ذات الإمكانية الكامنة للتحول إلى شيء عظيم،

فلا غرو أن الطلب على خدمات مايكروسوفت تجاوز ما كان بوسعنا أن نقدمه.

احتجت إلى مساعدة لتسيير أعمال الشركة فالتفتُّ إلى صديق الجامعة القديم ستيف بالمر الذي حدثتكم عنه آنفاً. كان ستيف بعد تخرجه قد عمل مديراً مساعداً للمنتجات في شركة بروكتر آند جامبل بولاية سينسيناتي حيث كان عمله يشمل القيام بزيارات للبقالات الصغيرة في نيوجيرسي.. وبعد سنوات قليلة قرر الالتحاق بمدرسة إدارة الأعمال في جامعة ستانفورد وعندما تلقى مكالمتي كان قد أكمل فيها عاماً واحداً فقط وأراد أن يواصل دراسته حتى نيل الدرجة ولكن ما إن عرضت عليه ملكية جزئية في مايكروسوفت حتى كان قد أصبح طالباً آخر في إجازة مفتوحة. عرضتْ مايكروسوفت على أغلب عامليها التملك المشترك عن طريق خيارات الأوراق المالية وقد كان ذلك أنجح وأكبر شأناً مما كان سيتنبأ به أي شخص؛ فقد أصبحت بلايين الدولارات حقاً مشروعاً لهم بمعنى الكلمة. إن هذه الممارسة التي نالت قبولاً واسعاً وحماسياً والمتمثلة في منح العاملين خيارات الأوراق المالية هي إحدى المزايا التي لدى الولايات المتحدة والتي ستتيح لها دعم عدد غير متكافىء من الأعمال الناشئة الناجحة ـ بناءً على الفرص التي سيجلبها العصر المقبل.

في غضون ثلاثة أسابيع من وصول (ستيف) دخلنا في أولى مجادلاتنا القليلة جداً؛ كانت مايكروسوفت تستعمل حوالي 30 شخصاً آنذاك وقد خلص ستيف إلى أننا نحتاج إضافة خمسين آخرين فوراً.

قلت: «لا سبيل إلى ذلك»؛ فكثير من عملائنا كانوا قد أشهروا إفلاسهم وكانت خشيتي الطبيعية من الخسران المهلك في وقت مزدهر قد جعلتني محافظاً للغاية من الناحية المالية. كنت أريد لمايكروسوفت أن تكون غير مترهلة وجائعة.. بيد أن ستيف لم يتزحزح ففعلت أنا قائلاً: «استمر في

توظيف ذوي المواهب بأسرع ما تستطيع وسوف أخبرك عندما تتجاوز ما يمكننا أن نطيقه»، ولم أضطر أبداً إلى ذلك لأن دخلنا نما بنفس السرعة التي كان ستيف يستطيع بها العثور على أشخاص أكفاء في مجالنا.

كان خوفي الرئيسي في السنوات الأولى هو أن تنقضّ شركة أخرى وتكسب السوق منا. كانت هناك عدة شركات صغيرة تقوم إما بعمل رقاقات معالِجات مصغّرة أو برمجيات وكانت تجعلني منزعجاً بالفعل إلا أن أى منها لم تر لحسن الحظ سوق البرمجيات تماماً كما رأيناه.

كذلك كان هناك الخطر الماثل دوماً في أن تقوم إحدى الشركات الكبرى لصناعة الحاسوب بأخذ البرمجيات لحواسيبها الكبيرة ثم تقليصها لتعمل على حواسيب صغيرة قوامها المعالجات المصغرة. كانت لدى شركتي آى بي ام وديجتال إكويبمنت مكتبات من البرمجيات القوية إلا أنهما أيضاً ومثيلاتهما من الشركات الكبرى لم تركز أبداً لحسن حظ مايكروسوفت على الإتيان بمعمار حواسيبها وببرمجياتها إلى مجال الحواسيب الشخصية.. أما الخطر الوشيك الوحيد فحدث في عام 1979 عندما قدّمت ديجيتال إكويبمنت معمار حاسوبها المصغر PDP-11 في حاسوب شخصي تجميعي قامت بتسويقه شركة (هيثكيت)، غير أن ديجيتال إكويبمنت لم تكن تؤمن إيماناً كاملاً بالحواسيب الشخصية ولم تكن حقاً تعمل على الترويج لمنتجها حتى النهاية.

كان هدف مايكروسوفت هو كتابة البرمجيات وتوفيرها لأغلب الحواسيب الشخصية بدون إقحام نفسها مباشرة في صنع أجهزة الحاسوب أو بيعها. كانت مايكروسوفت تقوم بترخيص برمجياتها بأسعار منخفضة للغاية، فقد كنا نؤمن بأن المال يمكن كسبه بالرهان على الكم. كنا نوالف ما ننتجه من لغات البرمجة ـ مثل نسختنا من البيسك ـ لتناسب كل جهاز حاسوب وكنا جد متجاوبين مع مطالب صناع الأجهزة فلم نكن نريد إعطاء أى شخص حجة

للنظر إلى مكان آخر بل كنا نريد أن يكون اختيار برمجيات مايكروسوفت أمراً لا تفكير فيه.

وقد نجحت استراتيجيتنا؛ فما من صانع من صناع الحواسيب تقريباً إلا واشترى منا بموجب ترخيص لغة من لغات البرمجة. ومع أن جهازى حواسيب شركتين كانا مختلفين فإن كون أن الحاسوبين كانا يستعملان لغة «مايكروسوفت بيسك» كان يعني أن كليهما متوافقان نوعاً ما، وقد أصبح ذلك التوافق جزءاً مهماً فيما كان الناس يشترونه مع حواسيبهم فلا غرو أن الصناع كثيراً ما كانوا يذكرون في إعلاناتهم أن لغات مايكروسوفت للبرمجة ـ بما فيها نسختها من البيسك ـ متوفرة لحواسيبهم.

بمرور الزمن أصبحت «مايكروسوفت بيسك» مقياساً برامجياً في ميدان الحواسيب.

هناك تقنيات لا تعتمد على التقبل الواسع النطاق لقيمتها؛ فرب مقلاة ممتازة مما لا يلتصق على سطحها طعام مطهو تكون ذات نفع حتى وإن لم يكن يشتريها أحد سواك. أما بالنسبة لأجهزة الاتصالات وغيرها من المنتجات التي تتضمن التعاون فإن جل قيمة المنتج يأتي من انتشاره الواسع؛ إذا خيّروك بين صندوق بريد جميل مصنوع باليد ذي فتحة تتسع فقط لمظروف من حجم واحد وبين كرتونة قديمة يمكن أن يلقي فيها أى شخص بطريقة روتينية جميع أنواع وأحجام مراسلاتك نيابة عنك فإنك سوف تختار ذلك الذي تكون قابلية وسهولة الاستفادة منه أكبر. سوف تختار التوافق.

تضع الحكومات أو اللجان أحياناً مقاييس يقصد بها تعزيز التوافق وتُوصف بأنها مقاييس «شرعية» وهي مقاييس لها قوة القانون. على أن كثيراً من أنجح المقاييس هي مقاييس «فعلية»: أى يكتشفها السوق، فأغلب الساعات النظيرية [أي التي تعمل بالنظام النظيري وهو نقيض النظام الرقمي]

تعمل في اتجاه حركة عقارب الساعة، كما أن لوحات مفاتيح الآلات الكاتبة والحواسيب الخاصة باللغة الإنجليزية تستعمل نسقاً عاماً تكون فيه المفاتيح التي على صف الحروف الأعلى موضوعة من اليسار إلى اليمين بحيث تقرأ (QWERTY) مع أنه ليس هناك قانون ينص على ذلك. لقد نجحت أمثال هذه المقاييس العرفية وسوف يظل العملاء متمسكين بها إلى أن يأتي شيء آخر أفضل منها كثيراً.

لكن نظراً لأن المقاييس الفعلية يدعمها السوق وليس القانون فإن اختيارها يكون لأسباب وجيهة كما أن استبدال غيرها بها يتم عندما يظهر شيء جديد حقاً ـ مثلما حل القرص المدمج محل إسطوانة الفينيل تقريباً.

كثيراً ما تنشأ المقاييس الفعلية وتتطور في السوق من خلال آلية اقتصادية مشابهة جداً لمفهوم اللولبة الإيجابية التي تدفع منشآت الأعمال الناجحة ويتعزز فيها النجاح بنجاح. يُطلق على هذا المفهوم مصطلح «التغذية المرتدة الإيجابية» وهو يوضح لماذا تظهر المقاييس الفعلية عندما يبحث الناس عن التوافق.

تبدأ دورة تغذية مرتدة إيجابية عندما تنال طريقة لأداء الأشياء في سوق متنامٍ مزية بسيطة على منافِساتها، ويحدث ذلك على الأرجح مع منتجات التقنيةِ المتقدمة التي يمكن صنعها بكميات كبيرة مقابل زيادة ضئيلة في التكلفة واستخلاص بعض قيمتها من التوافق. أحد أمثلة ذلك هو نظام ألعاب الفيديو المنزلي ـ وهو حاسوب ذو أغراض خاصة مزود بنظام تشغيل ذي أغراض خاصة يؤلف منصة لبرنامج اللعبة. والتوافق هنا مهم لأن التطبيقات ـ الألعاب في حالتنا هذه ـ كلما زاد المتاح منها أصبح الجهاز أَقيّم في نظر العميل وفي الوقت نفسه كلما زادت الأجهزة التي يشتريها العملاء زادت التطبيقات التي يبدعها لها مصممو البرمجيات.. وتنشأ دورة تغذية مرتدة إيجابية عندما يصل

الجهاز إلى مستوى عالٍ من الرواج فيزداد نمو المبيعات.

لعل أشهر برهان على قوة التغذية المرتدة الإيجابية في مجال الصناعة هو المعركة على النسق (format) الخاص بشريط الفيديو والتي دارت في أواخر السبعينيات وأوائل الثمانينيات. كان الاعتقاد السائد هو أن التغذية المرتدة الإيجابية وحدها هي التي جعلت النسق VHS ينتصر على النسق بيتا (Beta) مع أن بيتا كان أفضل فنياً. كانت مدة التسجيل بشريط من شرائط بيتا الأولى لا تتجاوز فعلاً ساعة واحدة، بالمقارنة إلى ثلاث ساعات بشريط VHS، وهذه الساعة الواحدة غير كافية لتسجيل فيلم سينمائي أو مباراة كرة قدم. كان العملاء يهتمون بسعة الشريط أكثر من اهتمامهم ببعض المواصفات الهندسية؛ فشرع النسق VHS يحظى بتفوق يسير على نسق بيتا الذي كانت تستمله شركة سوني في طراز أجهزتها المسمى بيتاماكس. سمحت شركة جي في سي، التي طورت المقياس VHS، بأن يستعمل صناع أجهزة الفيديو VHS مقابل دفع حصة الملكية لها. وبانتشار الأجهزة المتوافقة مع VHS أخذت محلات تأجير شرائط الفيديو تميل إلى الاحتفاظ بمخزون من شرائط VHS يزيد عن شرائط بيتا وكان من شأن ذلك أن جعل مالك الجهاز الذي يستعمل شرائط VHS أوفر حظاً من مالك الجهاز الذي يستعمل شرائط بيتا في العثور على ما يريده من فيلم سينمائي في محل تأجير شرائط الفيديو، وهذا ما جعل VHS أفيد أساساً لمالكيه وبالتالي دفع مزيداً من الناس إلى شراء أجهزة VHS. . وقد أعطى هذا دافعاً أكبر لمحلات الفيديو إلى تخزين شرائط VHS. خسر بيتا عندما اختار الناس VHS لاعتقادهم أنه يمثل مقياساً باقياً. لقد استفاد VHS من دورة تغذية مرتدة إيجابية. إن النجاح يولّد النجاح، ولكن ليس على حساب النوعية.

أثناء استمرار الصراع بين النسقين بيتا وVHS تدنت إلى أدنى حد مبيعات شرائط الفيديو سابقة التسجيل إلى موزعي شرائط الفيديو في الولايات المتحدة

فبلغت بضعة ملايين من الدولارات سنوياً. وما إن برز VHS كمقياس غالب في حوالي عام 1983 حتى كان ذلك إيذاناً بأن حداً للقبول قد تم اجتيازه وإذا باستعمال أجهزة VHS، مقاساً بمبيعات الشرائط، يتجه إلى أعلى بغتة. بيعت في ذلك العام أكثر من 9.5 مليون شريط، أي بنسبة تزيد عن 50% عن العام الفائت، وفي عام 1984 بلغت مبيعات الشرائط 22 مليوناً ثم كانت في أعوام تالية متتابعة 52 مليوناً ثم 84 مليوناً ثم 110 مليوناً في عام 1987 حيث أصبح تأجير الأفلام من أكثر أشكال الترفيه المنزلي رواجاً وأصبح جهاز VHS في كل مكان.

هذا مثال عن كيف أن تغييراً كمياً في مستوى قبول تقنية جديدة يمكن أن يؤدي إلى تغيير نوعي في الدور الذي تلعبه تلك التقنية. هناك مثال آخر هو الجهاز المرئي [التلفزيون]، ففي عام 1946 بيعت 10 آلاف جهاز مرئي في الولايات المتحدة و16 ألف فقط في العام التالي ولكن عندئذ كان قد تم اجتياز حد ما فقفز الرقم إلى 190 ألف جهاز في عام 1948 وفي سنوات متتابعة 1 مليون جهاز مباع ثم 4 ملايين ثم 10 ملايين ثم 32 مليوناً عام 1955.. وبازدياد الأجهزة المباعة زادت الأموال المستثمرة في خلق البرامج فكان ذلك دافعاً أكبر للناس إلى شراء أجهزة مرئية.

وفي السنوات القليلة الأولى التالية لإدخال تقنية الأقراص المدمجة لم تكن هذه الأقراص وأجهزة تشغيلها تحقق مبيعات جيدة وذلك جزئياً لصعوبة العثور على محلات موسيقى تحوي عناوين أعمال موسيقية كثيرة، ثم بين ليلة وضحاها على ما يبدو بيعت أجهزة كافية فتوفرت العناوين.. لقد تم اجتياز حد للقبول. ابتاع مزيد من الناس أجهزة تشغيل الأقراص المدمجة بسبب توفر مزيد من العناوين فقامت شركات الإسطوانات بتوفير عناوين أكثر على الأقراص المدمجة. فضّل محبو الموسيقى الأقراص المدمجة لصوتها الجديد ذي الجودة العالية ولسهولة استعمالها ومتانتها فصارت مقياساً فعلياً وطردت

أوساط التسجيل الصوتي الأخرى من محلات الإسطوانات.

لعل أحد أهم الدروس التي خرج بها صناعة الحواسيب هو أن قدراً كبيراً من قيمة الحاسوب في نظر مستعمليه يعتمد على نوعية وتنويعة برمجيات التطبيق المتوفرة له. لقد تعلمنا كلنا نحن الذين في صناعة الحاسوب ذلك الدرس جيداً، بعضنا بسرور وبعضنا بأسى.

في صيف 1980 حضر مبعوثان من شركة آى بي ام إلى مايكروسوفت للتباحث حول حاسوب شخصي قد أو قد لا تقوم آى بي ام بصنعه.

كانت لآى بي ام حينذاك مكانة في ميدان معدات الحاسوب لا ينازعها فيها منازع. كانت حصتها في سوق الحواسيب الكبيرة تزيد عن 80% وإن كان نجاحها متواضعاً في مجال الحواسيب الصغيرة. لقد اعتادت آى بي ام على صنع حواسيب كبيرة مكلفة لعملاء كبار، أما لكى يتسنى لها أن تصنع حواسيب صغيرة غير مكلفة في وقت ما قريباً لتباع إلى الأفراد والشركات على حد سواء فإن إدارتها رأت أن الشركة ـ التي كان لديها 340 ألف من العاملين ـ سوف تحتاج إلى مساعدة من خارجها.

أرادت آى بي ام تقديم حاسوبها الشخصي إلى السوق في أقل من عام. ولكي تفي بهذا الموعد كان عليها أن تتخلى عن نهجها التقليدي في عمل كل المعدات والبرمجيات بنفسها، ومن ثم فقد اختارت أن تبني حاسوبها الشخصي من المكونات الجاهزة المتاحة للجميع.. وكان هذا يشكل في الأساس منصة مفتوحة مما جعل تقليده سهلاً.

كانت آى بي ام تبني عموماً بنفسها المعالجات المصغَّرة المستعملة في منتجاتها إلا أنها قررت تلك المرة أن تشتري المعالجات المصغرة لحاسوبها الشخصي من إنتل والأهم من ذلك لمايكروسوفت هو أن آى بي ام قررت شراء نظام التشغيل منّا بدلاً من إبداعه بنفسها.

بالعمل سوياً مع فريق تصميم آى بي ام وضعنا لها خطة لبناء أحد أوائل الحواسيب الشخصية التي تستعمل رقاقة معالج مصغر 16 بت، الطراز 8088. وكان من شأن الانتقال من 8 إلى 16 بتا أن ينقل الحواسيب الشخصية من لُعب للهواة إلى أدوات لمزاولة العمل بكم كبير. كان جيل الحواسيب 16 بت يستطيع أن يدعم ذاكرة تصل سعتها إلى ميجابايت كامل ـ وهي أكبر مما كان يستطيعه الحاسوب 8 بت بمقدار 256 مرة. كان من شأن هذا في أول الأمر أن يكون مزية نظرية لأن آى بي ام كانت تعتزم في البداية أن تقدم ذاكرة سعتها 16 كيلوبايت فقط، أى 1/ 64 من إجمالي سعة الذاكرة الممكنة. زاد من تقليل فائدة الانتقال إلى السعة 16 بت قرار آى بي ام بأن تقتصد في المال باستخدام رقاقة تستعمل فقط توصيلات 8 بت إلى باقي الحاسوب وقد ترتب على ذلك أن الرقاقة كانت تستطيع التفكير أسرع بكثير مما كانت تستطيع الاتصال والتخاطب. بيد أن قرار استعمال معالج مصغر 16 بت كان قراراً حاذقاً لأنه أتاح لحاسوب آى بي ام الشخصي أن يتطور ويظل مقياساً للحواسيب الشخصية حتى يومنا هذا.

كانت لدى آى بي ام فرصة حقيقية لخلق مقياس جديد وواسع في مجال الحاسوب الشخصي بما لها من سمعة وبفضل قرارها استعمال تصميم مفتوح يمكن أن تحاكيه الشركات الأخرى. لقد أردنا أن نكون جزءاً من هذا ولذلك قبلنا التحدي الذي كان يمثله خلق نظام تشغيل لحاسوب آى بي ام الشخصي، فقمنا بشراء عمل سابق من شركة برمجيات أخرى في سياتل وتعاقدنا مع كبير مهندسيها (تيم باترسون). أدخلنا تعديلات كثيرة على ذلك النظام إلى أن أصبح نظام مايكروسوفت لتشغيل الأقراص أو اختصاراً (MS-DOS). لقد صار (تيم) في الواقع أباً للنظام MS-DOS.

على أن آى بي ام أطلقت على نظامنا الجديد ـ وهي أول من رخصناه لهم ـ اسم (PC-DOS)، وPC هو اختصار «Personal Computer» [الحاسوب

الشخصي]. تم طرح حاسوب آى بي ام الشخصي في السوق في أغسطس عام 1981 فحقق نجاحاً كاسحاً، وقد قامت الشركة بتسويقه جيداً وجعلت الاصطلاح «PC» اصطلاحاً رائجاً. كان مَن فكّر في المشروع من مهندسي آى بي ام هو (بيل لو) ومن رعاه حتى اكتمل هو (دون استريدج). إن ما يدعو إلى التقدير والإعجاب بنوعية العاملين في آى بي ام ممن شاركوا في ذلك المشروع أنهم تمكنوا من أخذ حاسوبهم الشخصي من مجرد فكرة إلى السوق في أقل من سنة.

لعل قليلاً من الناس يتذكر الآن أن حاسوب آى بي ام الشخصي الأصلي كان يباع في الواقع مقروناً باختيار بين ثلاثة نظم للتشغيل هي نظامنا PC-DOS وآخران هما CP/M-86 و(UCSD Pascal P-System). كنا نعلم أن واحداً فقط من الثلاثة سيتمكن من النجاح ويصبح مقياساً، ولكي ندفع MS-DOS ليكون هذا المقياس كنا نريد نفس أنواع القوى التي كانت تضع شرائط VHS في كل محل من محال تأجير أشرطة الفيديو. رأينا ثلاث وسائل لوضع MS-DOS في المقدمة وكانت أولاها هي جعل نظامنا أفضل منتج في السوق وثانيتهما هي مساعدة شركات البرمجيات الأخرى لتكتب برمجيات قائمة على MS-DOS أما الوسيلة الثالثة فضمان أن تكون MS-DOS غير مكلف.

أعطينا آى بي ام صفقة خيالية: رسم منخفض تدفعه مرة واحدة فيمنحها الحق في استعمال نظام مايكروسوفت التشغيلي على أى عدد تستطيع بيعه من حواسيبها الشخصية. كان من شأن تلك الصفقة أن أتاحت لآى بي ام حافزاً لترويج MS-DOS وبيعه بتكلفة منخفضة. . ونجحت استراتجيتنا؛ فقد كانت آى بي ام تبيع (USCD Pascal P-System) بنحو 450 دولار و(CD/M-86) بنحو 175 دولار وMS-DOS بنحو 60 دولار.

كان هدفنا هو عدم كسب المال مباشرة من آى بي ام بل أن نربح من بيع

حق استعمال MS-DOS إلى شركات الحاسوب الراغبة في تقديم أجهزة متوافقة قليلاً أو كثيراً مع حاسوب آى بي ام الشخصي. كانت آى بي ام تستطيع أن تستعمل نظامنا مجاناً ولكنها لم تكن تتمتع برخصة أو سيطرة حصرية على التحسينات المستقبلية، وكان من شأن هذا أن وضع مايكروسوفت في مجال ترخيص منصة برمجيات للمنشآت العاملة في ميدان الحواسيب الشخصية. تخلت آى بي ام في النهاية عن تحسينات النظامين (UCSD Pascal P-System و(CD/M-86).

اشترى المستهلكون حاسوب آى بي ام بثقة وفي عام 1982 أخذ مصممو البرمجيات يطرحون تطبيقات للاستعمال عليه، وقد أضاف كل مستهلك جديد وكل تطبيق جديد إلى قوة حاسوب آى بي ام الشخصي كمقياس فعلي محتمل لصناعة الحواسيب الشخصية وسرعان ما كُتبت له أغلب البرمجيات الجديدة وأفضلها مثل (لوتس 3 ـ 2 ـ 1) الذي أبدعه (ميتش كابور) و(جوناثان ساش) فأحدثا ثورة في جداول البيانات. يستحق المخترعان الأصليان (دان بركلين) و(بوب فرانكستون) إشادة هائلة لمنتوجهما المسمى VisiCalc إلا أن (3 ـ 2 ـ 1) جعله شيئاً بالياً.

بدأت دورة تغذية مرتدة إيجابية تدفع سوق الحاسوب الشخصي؛ فبمجرد انطلاقه ظهرت آلاف من التطبيقات البرامجية وشرع عدد لا حصر له من الشركات في عمل بطاقات مضافة أو ملحقة كان من شأنها أن وسعت قدرات معدات الحاسوب الشخصي. وبتوفر الإضافات البرامجية والمعداتية زادت مبيعات الحاسوب الشخصي بمعدل فاق بكثير ما توقعته آى بي ام ـ بعامل قدره ملايين. لقد ضخّت دورة التغذية المرتدة الإيجابية تلك بلايين الدولارات على آى بي ام، وطوال سنوات ظل أكثر من نصف جميع الحواسيب الشخصية المستخدمة في الأعمال هي حواسيب آى بي ام وكانت غالبية الباقي متوافقة معها.

أصبح مقياس آى بي ام المنهاج الذي يقلده الكل، ويعزى جل السبب في ذلك إلى التوقيت وإلى استعمالها معالجاً قدرته 16 بت. إن التوقيت والتسويق كليهما مفتاحان للقبول مع منتجات التقنية. لقد صادف وإن كان ذلك الحاسوب الشخصي جهازاً جيداً، غير أن شركة أخرى كانت تستطيع أن تضع المقياس بالحصول على تطبيقات كافية وبيع أجهزة كافية.

كان من جراء قرارات الشغل المبكرة لآى بي ام، والتي كان سببها هو استعجالها إخراج حواسيبها الشخصية إلى حيز الوجود، أن يسرت جداً على الشركات الأخرى بناء أجهزة متوافقة. لقد كان معمار حاسوب آى بي ام معروضاً للبيع؛ فرقاقات المعالجات المصغرة من إنتل ونظام مايكروسوفت التشغيلي كانت متوفرة للجميع. . وكان هذا الانفتاح حافزاً قوياً لصانعي المكونات ومطوري البرمجيات وغيرهم على محاولة التقليد.

في غضون ثلاث سنوات اختفت تقريباً جميع مقاييس الحواسيب الشخصية التي تنافس مقياس آى بي ام وكان الاستثناءان الوحيدان هما آبل 11 وماكينتوش اللذان تنتجهما شركة آبل، أما شركات هيوليت بكارد وديجيتال إكويبمنت وتكساس انسترومنتس وزيروكس ففشلت في سوق الحواسيب الشخصية في أوائل الثمانينيات على الرغم من تقنياتها وسمعتها وقواعدها الاستهلاكية لأن أجهزتها لم تكن متوافقة ولم تكن تتيح تحسينات مهمة كافية تفوق ما في معمار آى بي ام، وقد ظنت عدة شركات ناشئة مثل (إيجل) و(نور ثستار) أن الناس سيشترون أجهزتها لأنها كانت تقدم شيئاً يختلف عن حاسوب آى بي ام ويبزه قليلاً إلا أن تلك الشركات الناشئة إما تحولت إلى بناء معدات متوافقة أو فشلت. أصبح حاسوب آى بي ام مقياساً لأجهزة الحواسيب وبحلول أواسط الثمانينيات كانت هناك عشرات الحواسيب المتوافقة مع حاسوب آى بي ام، ومع أن من يشترون حاسوباً شخصياً لم يكونوا يعبرون عن ذلك على هذا النحو فإن ما كانوا يبحثون عنه هو الجهاز الذي كان يقبل

تشغيل أغلب البرمجيات وكانوا يريدون نفس الجهاز الذي لدى من يعرفونهم ويعملون معهم.

لقد أصبح من الشائع عند بعض المؤرخين التعديليين استنتاج أن آى بي ام أخطأت بالعمل مع إنتل ومايكروسوفت لصنع حاسوبها الشخصي ويرون أن آى بي ام كان ينبغي لها الاحتفاظ بملكية معمار حاسوبها الشخصي وأن إنتل ومايكروسوفت قد بزتا آى بي ام على نحو ما. بيد أن هؤلاء التعديليين يقصرون عن إدراك أهم نقطة وهي أن السبب الذي جعل آى بي ام تصبح القوة المركزية في مجال صناعة الحواسيب الشخصية هو بالضبط أنها استطاعت تسخير كم هائل من المواهب الخلاقة والطاقة التخطيطية والإدارية الحاذقة وأن تستعمل ذلك الكم لتطوير معمارها الحاسوبي المفتوح. لقد وضعت آى بي ام المقاييس.

كانت آى بي ام ملكة الجبل في مجال حواسيب العمل الكبيرة وقد وجد المنافسون أن من الصعب مجاراة قوة آى بي ام البيعية وإمكاناتها الكبيرة في مجال البحث والتطوير، وإذا حاول منافس أن يصعد الجبل فإن آى بي ام كانت تستطيع حشد مصادر قوتها لجعل ذلك الصعود مستحيلاً تقريباً. لكن في عالم الحواسيب الشخصية المتقلب كان موقف آى بي ام أشبه بموقف العدّاء المتصدر في سباق مارثوني؛ فما دام المتصدر لا يتوانى عن الجرى بمثل سرعة الآخرين أو أسرع منهم فإنه يظل في المقدمة ولن يكون لدى المنافسين سوى محاولة اللحاق به أما إذا تراخى أو توقف عن دفع نفسه قُدماً فإن الآخرين سيجتازونه. لم تكن هنالك روادع كافية للمتسابقين الآخرين كما سيتضح حالاً.

فبحلول عام 1983 فكرتُ في أن خطوتنا التالية ينبغي أن تكون تطوير نظام تشغيل رسومي (graphical)؛ لم أكن أعتقد أننا نستطيع الحفاظ على

موقفنا في صدارة صناعة البرمجيات إذا تسمّرنا عند MS-DOS لأن هذا النظام كان قائماً على الرموز (characters) حيث كان على المستعمِل أن يدخل بالنقر على المفاتيح أوامر مبهمة غالباً فإذا بها تظهر على الشاشة، ولم يكن MS-DOS يوفر صوراً وغيرها من الرسوم البيانية لمساعدة المستعملين في التعامل مع التطبيقات وكنت أؤمن أن واجهة التطبيق (interface) ـ وهي الوسيلة التي يتخاطب بها الحاسوب ومستعمِله ـ ستكون رسومية في المستقبل وأن من الضروري لمايكروسوفت أن تنتقل إلى أبعد من MS-DOS وأن تضع مقياساً جديداً تكون فيه الصور والبنطات (أطقم حروف الطباعة) جزءاً من واجهة تطبيق أسهل استعمالاً. ولتحقيق رؤيتنا كان لا بد من جعل الحواسيب الشخصية أيسر استخداماً ـ لا من أجل مساعدة العملاء الموجودين إنما أيضاً لجذب آخرين جدد ممن لا يريدون قضاء وقت في تعلم العمل مع واجهة تطبيق معقدة.

لتوضيح الاختلاف الضخم بين برنامج حاسوبي قائم على الرموز وآخر رسومي تخيل أنك تلعب على شاشة الحاسوب إحدى الألعاب المؤداة على لوحة ـ كلعبة الشطرنج أو الداما أو (الجو)؛ فأنت في حالة النظام القائم على الرموز تقوم بإدخال نقلاتك مستعملاً الرموز بأن تكتب مثلاً: «انقل القطعة التي على المربع 11 إلى المربع 19» أو شيئاً أَبهم قليلاً مثل «البيدق إلى 3 فو»، أما في حالة النظام الحاسوبي الرسومي فإنك ترى اللعبة ذات اللوحة على شاشتك وتقوم بتحريك القطعة بأن تشير إليها وسحبها بالفعل إلى مواقعها الجديدة.

قام الباحثون في مركز أبحاث (باولو آلتو) الشهير حالياً التابع لشركة زيروكس باستكشاف نماذج جديدة لتفاعل الإنسان مع الحاسوب وبيّنوا أن إعطاء التعليمات للحاسوب يكون أسهل إذا أمكن الإشارة إلى أشياء على الشاشة ورؤية صور واستعملوا لذلك أداة تسمى «الماوس» يمكن تحريكها على سطح طاولة لتحريك مؤشر على الشاشة. لم تحْسن زيروكس الاستفادة من

هذه الفكرة الممهدة لسبل النجاح استفادة تجارية لأن أجهزتها كانت مكلفة ولم تكن تستعمل معالِجات مصغَّرة قياسية. إن ترجمة بحث ممتاز إلى منتج يباع لا زالت مشكلة لكثير من الشركات.

في عام 1983 أعلنت مايكروسوفت أنها تنوي إدخال النظام الرسومي في حواسيب آى بي ام الشخصية بمنتج اسمه «ويندوز» (Windows) [نوافذ]. كان هدفنا هو خلق برنامج من شأنه توسيع MS-DOS وجعل الناس يستخدمون «الماوس» واستعمال صور رسومية على شاشة الحاسوب وإتاحة عدد من «النوافذ» على الشاشة تقوم كل منها بتشغيل برنامج حاسوبي مختلف. كان هناك آنذاك اثنان من الحواسيب الشخصية لديهما قدرات رسومية هما (ستار) من شركة زيروكس و(ليزا) من شركة آبل. كان كلاهما مكلفين ومحدودين في قدرتهما ومبنيين على أنظمة معدات امتلاكية [حق صنعها وتسويقها مقصور على المالك] ولم تتمكن شركات الحواسيب الآخرى من الحصول بموجب تراخيص على نظم التشغيل اللازمة لبناء نظم متوافقة معهما كما أن أى من ذينك الحاسوبين لم يجتذب كثيراً من شركات البرمجيات لتطوير تطبيقات لها. أرادت مايكروسوفت أن تخلق مقياساً مفتوحاً وأن تأتي بقدرات رسومية إلى أى حاسوب يستعمل MS-DOS.

ظهرت في السوق عام 1984 أول منصة رسومية رائجة وكان ذلك عندما عرضت آبل طرازها ماكينتوش. كان كل شيء رسومياً في نظام ماكينتوش التشغيلي الامتلاكي وقد لقي نجاحاً هائلاً. صحيح أن المعدات ونظام التشغيل اللذين طرحتها آبل في البداية كانا محدودين تماماً إلا أنهما بيّنا بياناً حياً الإمكانية الكامنة لواجهة التطبيق الرسومية، وقد تحققت تلك الإمكانية بتحسن المعدات.

عملنا مع آبل عن كثب طيلة تطوير ماكينتوش. كان (ستيف جوبس)

يقود فريق ماكينتوش وكان العمل معه ممتعاً فقد كانت لديه بديهة مدهشة للهندسة والتصميم وكذلك مقدرة ممتازة على تحفيز الناس.

كان تطوير برامج حاسوبية رسومية يقتضي كثيراً من الخيال؛ كيف سيبدو برنامج كهذا؟ كيف سيكون مسلكه؟ كنا قد أخذنا بعض أفكاره من العمل الذي تم في زيروكس وكانت بعضها أصلية. تجاوزنا الحد مع الاحتمالات الممكنة في بادىء الأمر فقد استعملنا تقريباً كل ما استطعنا استعماله من البنطات والأيقونات (icons) ثم حددنا كل ما كان يجعل النظر إليه أمراً صعباً وقمنا بالتغيير إلى قوائم (menus) أكثر واقعية. خلقنا لماكينتوش معالجاً للنصوص هو (Microsoft Word) وجدولاً للبيانات هو (Microsoft Excel) فكانا أولى منتجات مايكروسوفت الرسومية.

هكذا حصل ماكينتوش على برنامج رائع لنظامه إلا أن آبل رفضت (حتى عام 1995) السماح لأي جهة أخرى بأن تصنع معدات حاسوبية من شأنها تشغيل ذلك البرنامج، وقد كان هذا تفكيراً تقليدياً لشركة معدات مفاده «إذا أردت البرنامج فعليك أن تشتري حواسيب آبل». كانت مايكروسوفت تريد لماكينتوش أن يحقق مبيعات جيدة وقبولاً واسعاً ليس فقط لأننا استثمرنا الكثير في خلق تطبيقات له إنما أيضاً لأننا أردنا أن يتقبل الجمهور الاستعمال الرسومي للحواسيب.

سوف تتكرر كثيراً في السنوات القادمة أخطاء مثل قرار آبل بقصر بيع نظامها التشغيلي على أجهزتها؛ فها هي بعض شركات الهاتف والكابل تتحدث سلفاً عن الاتصال فقط مع البرمجيات التي تسيطر هي عليها.

إن من المهم أهمية متزايدة أن يكون التنافس والتعاون في وقت واحد أمراً ممكناً إلا أن ذلك يستدعي كثيراً من النضج.

كان فصل المعدات عن البرمجيات قضية هامة في التعاون بين آى بي ام

ومايكروسوفت لخلق OS/2، ولا زال فصل مقاييس المعدات والبرمجيات قضية في أيامنا هذه. إن مقاييس البرمجيات تخلق ملعباً مستوياً لشركات المعدات إلا أن كثيراً من الصانعين يستعملون الرباط الذي بين معداتهم وبرمجياتهم لتمييز أنظمتهم. هناك شركات تعامل المعدات والبرمجيات كعملين مزاولين منفصلين وبعضها لا وسوف يتكرر اتباع هذين النهجين المختلفين على طريق المعلومات السريع.

طوال الثمانينيات كانت آى بي ام مهيبة بكل معيار تعرفه الرأسمالية، ففي عام 1984 سجلت الشركة الرقم القياسي لأكبر قدر من المال حققته أى منشأة في عام واحد: 6.6 بليون دولار من الأرباح. وقد قامت آى بي ام في ذلك العام الممتاز بإدخال الجيل التالي من حاسوبها الشخصي وهو جهاز عالي الأداء اسمه PC AT احتوى داخله على معالج إنتل المصغر 80286 (المعروف عامياً بـ«286»). كان ذلك الجهاز أسرع ثلاث مرات من حاسوب آى بي ام الأصلي فحقق نجاحاً عظيماً واستحوذ في خلال سنة على أكثر من 70% من كل مبيعات الحواسيب الشخصية المستعملة في مجال الأعمال.

عندما دشَّنت آى بي ام حاسوبها الشخصي الأصلي لم تتوقع أبداً أن يتحدى ذلك الجهاز مبيعات نظمها المستخدمة في منشآت الأعمال مع أن نسبة هامة من تلك الحواسيب الشخصية كانت تشتريها المنشآت والجهات العميلة تقليدياً لآى بي ام. لقد ظن مديرو الشركة أن الأجهزة الصغيرة ستجد مكاناً لها فقط عند الطرف الأدنى من السوق [طرف المنتجات الأقل كلفة] ولكن عندما تزايدت قدرة الحواسيب الشخصية قامت آى بي ام بكبح تطوير حاسوبها الشخصي تفادياً لأن تلتهم أجزاء من سوق منتجاتها الأكثر كلفة.

في نشاطها الخاص بالحواسيب الكبيرة كانت آى بي ام تستطيع دائماً التحكم في تبني مقاييس جديدة؛ فمثلاً كانت الشركة تحد من معدل السعر/

الأداء في خط جديد من خطوط معداتها حتى لا يسرق السوق من المنتجات الراهنة الأكثر كلفة، وكانت تشجع على الأخذ بالنُّسخ الجديدة من نظمها التشغيلية بأن تطرح معدات تتطلب تلك النسخ الجديدة وبالعكس. ربما كان ذلك النوع من الاستراتيجية سيؤتي ثماره مع الحواسيب الكبيرة ولكنه كان كارثة في سوق الحواسيب الشخصية المتطور حديثاً. كان لا يزال في وسع آى بي ام أن تفرض أسعاراً أعلى نوعاً ما لأداء مكافىء إلا أن العالم كان قد اكتشف أن شركات كثيرة صنعت معدات متوافقة وأن آى بي ام إذا لم تكن تستطيع تقديم القيمة المطلوبة فإن شركات غيرها كانت تستطيع.

شعر ثلاثة من مهندسي شركة تكساس انسترومنتس بالإمكانية الكامنة لدخول آى بي ام في مجال الحواسيب الشخصية فتركوا وظائفهم وأنشأوا شركة جديدة اسمها كومباك. قاموا ببناء أجهزة من شأنها أن تقبل نفس البطاقات الملحقة [المعزِّزة لقدرات الأجهزة] كما حاسوب آى بي ام الشخصي وحصلوا على رخصة استعمال MS-DOS حتى يمكن لحواسيبهم تشغيل نفس التطبيقات كما حاسوب آى بي ام الشخصي. أنتجت تلك الشركة أجهزة تفعل كل شيء كانت تفعله حواسيب آى بي ام الشخصية علاوة على أنها كانت أكثر قابلية للحمل والنقل، وسرعان ما أصبحت كومباك إحدى قصص النجاح الكبرى في عالم الأعمال الأمريكي محققة مبيعات من الحواسيب بلغت 100 مليون دولار في السنة الأولى من دخولها إلى هذا الميدان. استطاعت آى بي ام أن تجمع الجُعالات التي كانت تدفعها لها شركات الحواسيب الأخرى مقابل حق استغلال النظم التي كانت براءات اختراعها مسجلة باسم آى بي ام، لكن حصتها [حصة آي. بي. أم] السوقية تدنت بوصول النظم المتوافقة إلى السوق فلم تعد معدات آى بي ام تستطيع المنافسة كما كانت.

أخَّرت آى بي ام طرح حواسيبها الشخصية المحتوية على رقاقة إنتل القادرة 386، خليفة الرقاقة 286، وذلك بهدف حماية مبيعات حواسيبها

الصغرى الأقل كلفة التي لم تكن أقدر كثيراً من الحاسوب الشخصي القائم على الرقاقة 386 وقد أتاح ذلك التأخير لشركة كومباك أن تصبح أول شركة تقدم حاسوباً قائماً على المعالج المصغر 386 في عام 1986 مما أعطى كومباك هالة من الهيبة والزعامة كانت في السابق من نصيب آى بي ام.

قررت آى بي ام أن تستعيد بخبطة أو اثنتين المكانة التي كانت لها: الشركة الأولى في المعدات والثانية في البرمجيات. أرادت أن تبني حواسيب وتكتب نظم تشغيل تعتمد كل منهما على الأخرى اعتماداً خالصاً في سماتها الفنية الجديدة بحيث لن يكون أمام المنافسين سوى إما التجمد أو دفع رسوم ترخيص باهظة لاستعمال تلك السمات. كان من المزمع لتلك الاستراتيجية أن تحيل أى حاسوب شخصي متوافق مع آى بي ام تنتجه جهة أخرى إلى شيء بالٍ.

اشتملت استراتجية آى بي ام تلك على بعض الأفكار الجيدة كانت إحداها تبسيط تصميم الحاسوب الشخصي بأخذ بعض التطبيقات التي كانت في السابق أشياء اختيارية وتركيبها في الجهاز. كان من شأن هذا أن يخفض التكاليف وكذلك أن يزيد نسبة مكونات آى بي ام في البيع النهائي. دعت تلك الخطة أيضاً إلى تغييرات جوهرية في معمار معدات الجهاز من بينها موصلات ومقاييس جديدة للبطاقات الملحقة ولوحات المفاتيح والماوس بل وحتى للشاشات العارضة. وكي تعطي لنفسها مزية إضافية لم تعلن آى بي ام عن المواصفات الخاصة بأي من تلك الموصلات حتى شحنت إلى الأسواق أولى نظمها. كان من المفترض أن يعيد ذلك تعريف مقاييس التوافق؛ فمصنعو الحواسيب الآخرون وصناع الأجهزة الطرفية لن يكون أمامهم سوى البدء من جديد. كانت آى بي ام ستستعيد مكانتها كرائدة.

بحلول عام 1984 كان جزء هام من أعمال مايكروسوفت هو توفير -MS

DOS لأولئك الذين يصنعون حواسيب شخصية متوافقة مع نظم آى بي ام. بدأنا العمل مع آى بي ام في بديل يحل محل MS-DOS أطلقنا عليه في نهاية المطاف الاسم المختصر OS/2، وكان اتفاقنا يسمح لمايكروسوفت بأن تبيع للصناع الآخرين نفس نظام التشغيل الذي كانت آى بي ام توزعه مع أجهزتها. كان مسموحاً لكل منا بتوسيع نظام التشغيل إلى أبعد من ذلك الذي طورناه معاً، غير أن الأمر في تلك المرة لم يكن كما فعلنا مع MS-DOS فقد أرادت آى بي ام السيطرة على المقياس لمساعدة فرعي معدات الحواسيب الشخصية والحواسيب الكبيرة لديها. هكذا أصبحت آى بي ام مشتركة اشتراكاً مباشراً في تصميم OS/2 وتنفيذه.

كان OS/2 محورياً لخطط برمجيات شركة آى بي ام فقد كان من شأنه أن يكون أول تنفيذ لـ«معمار تطبيقات نظم» آى بي ام الذي كانت الشركة تعتزم أن يكون لديها في النهاية كمحيط تطويري مشترك عبر خط حواسيبها بأكمله ـ من الكبيرة فالمتوسطة فالشخصية. اعتقد مدراء آى بي ام أن استعمال تقنية حواسيبها الكبيرة على الحاسوب الشخصي سيبرهن أنه أمر لا يقاوم لعملاء الشركة العاكفين آنذاك على نقل قدرات أكثر فأكثر من الحواسيب الكبيرة والصغيرة إلى الحواسيب الشخصية، واعتقدوا أيضاً أن ذلك سيعطي آى بي ام مزية ضخمة على منافسيها من صناع الحواسيب الشخصية المفتقرين إلى تقنية الحواسيب الكبيرة. أدخلت آى بي ام على OS/2 توسعات امتلاكية أسمتها «الإصدار الموسع» كانت تتضمن خدمات اتصالات وقواعد بيانات، ووضعت الشركة خطة لبناء مجموعة كاملة من التطبيقات المكتبية باسم «أوفيس فيشن» لتعمل فوق «الإصدار الموسع» وتنبأت الخطة بأن تلك التطبيقات ـ ومنها معالجة النصوص ـ ستتيح لآى بي ام أن تصبح متبارية رئيسية في مضمار برمجيات تطبيقات الحواسيب الشخصية وأنها ستنافس لوتس و ووردبيرفكت. كان تطوير (أوفيس فيشن) يتطلب فريقاً آخر من آلاف الأشخاص. لم يكن

OS/2 مجرد نظام للتشغيل بل كان جزءاً من حملة مقدسة تقوم بها شركة.

كان مما أثقل كاهل ذلك العمل التطويري المطالب الداعية إلى أن يلبي المشروع طائفة من السمات الفنية المتضاربة وأيضاً ما التزمت به آى بي ام من مواعيد بشأن «الإصدار الموسع» و«أوفيس فيشن». مضت مايكروسوفت قُدماً فطوّرت تطبيقات OS/2 للمساعدة في استمرار حركة السوق ولكن بمرور الوقت تآكلت ثقتنا في OS/2؛ ذلك أننا دخلنا المشروع معتقدين أن آى بي ام سوف تسمح بأن يكون OS/2 مثل ويندوز بما يكفي لجعل أى مطور للبرمجيات لا يضطر إلى إدخال سوى تعديلات طفيفة في أحسن الأحوال لجعل تطبيق ما يعمل على كلتا المنصتين، لكن بعد إصرار آى بي ام على أن تكون التطبيقات متوافقة مع نظمها الكبيرة والمتوسطة فإن ما تبقى في أيدينا كان أشبه بنظام تشغيل حواسيب كبيرة معقد عنه بنظام تشغيل حواسيب شخصية.

كانت علاقتنا في مجال مزاولة العمل مع آى بي ام علاقة حيوية بالنسبة لنا؛ ففي ذلك العام، 1986، طرحنا أسهم مايكروسوفت على الجمهور من أجل توفير السيولة لموظفينا الذين أعطيناهم خيارات حيازة أسهم. كان ذلك تقريباً هو الوقت الذي عرضنا فيه أنا وستيف بالمر على آى بي ام شراء ما يصل إلى 30% من مايكروسوفت بسعر مغرٍ حتى يتسنى لها أن تشارك في مستقبلنا ـ جيداً كان أم سيئاً، وكنا نظن أن ذلك قد يساعد الشركتين على العمل سوياً بطريقة أكثر ودية وانتاجية. لم ينل عرضنا اهتمام آى بي ام.

عملنا باجتهاد بالغ لضمان نجاح مشروع نظام التشغيل الذي كان بيننا وبين آى بي ام. كنت أشعر بأن المشروع سيكون تذكرة مرور إلى المستقبل لكلتا الشركتين لكنه بدلاً من ذلك أحدث صدعاً بيننا. إن مشروع نظام جديد من نظم التشغيل هو مشروع كبير فقد كان لنا فريق يعمل خارج سياتل وكان

لآى بي ام فرق تعمل في (بوكا راتون) بولاية فلوريدا وفي (هيرسلي بارك) بإنجلترا ولاحقاً في (أوستن) بولاية تكساس.

بيد أن المشاكل الجغرافية لم تكن بأسوأ من تلك التي جاء بها إرث حواسيب آى بي ام الكبيرة؛ فلم تنل مشروعات برمجيات آى بي ام السابقة رواجاً يذكر بين عملاء الحواسيب إلا لأنها كانت مصممة لعملاء الحواسيب الكبيرة، فمثلاً كانت النسخة من OS/2 تستغرق ثلاث دقائق «لتتأهل» (أي لكي تعد نفسها للاستعمال بعد بدء تشغيلها) ولم يكن هذا يبدو سيئاً لهؤلاء لأن التأهيل (booting) كان يمكن أن يستغرق خمس عشرة دقيقة في عالم الحواسيب الكبيرة.

كانت آى بي ام، بعامليها البالغ عددهم آنذاك 300 ألف، مكبلة أيضاً بالتزامها تجاه الإجماع على نطاق الشركة؛ فكل جزء من آى بي ام كان مدعواً لتقديم «طلبات تغيير التصميم» والتي عادة ما كان يتبين أنها مطالب بتغيير برمجيات نظام الحواسيب الشخصية لتناسب احتياجات الحواسيب الكبيرة بشكل أفضل، وقد تلقينا ما يزيد عن 10 آلاف من تلك الطلبات وكان الأكفاء من آى بي ام ومايكروسوفت يجلسون سوياً ويناقشونها لأيام.

لا زلت أتذكر طلب التغيير رقم 221: «مطلوب إزالة البنطات من المنتج [نظام التشغيل]، والسبب: تحسين مادة المنتج الجوهرية»؛ فقد كان في آى بي ام من أراد ألا يعرض نظام تشغيل الحواسيب الشخصية أطقماً عديدة من حروف الطباعة لأن طابعة بعينها من طابعات حواسيب آى بي ام الكبيرة لم تكن تستطيع التعامل بهذه الأطقم.

اتضح في النهاية أن التطوير المشترك لن ينجح فطلبنا من آى بي ام أن تدعنا نطور نظام التشغيل الجديد بطريقتنا نحن ثم نرخّصه لهم بسعر منخفض وكنا نعتزم الحصول على مكسبنا ببيع الشيء نفسه إلى شركات الحاسوب

الأخرى، بيد أن آى بي ام أعلنت أن مبرمجيها يجب أن يشتركوا في خلق أى برمجيات تعتبرها استراتيجية، وكان برنامج نظام التشغيل كذلك بجلاء.

لقد كانت آى بي ام شركة عظيمة فلماذا كان عليها أن تعاني متاعب إلى ذلك الحد بشأن تطوير برمجيات الحاسوب الشخصي؟ أحد الردود على ذلك هو أن آى بي ام كان دأبها ترقية كل مبرمجيها الأكفاء إلى مناصب إدارية وتترك الأقل موهبة لتحل محلهم، بل إن الأهم من ذلك هو أن آى بي ام كان لا يفارقها أبداً الإحساس بماضيها الناجح. كانت طريقتها الهندسية التقليدية لا تناسب الخطى السريعة لبرمجيات الحاسوب الشخصي ومتطلبات سوقها.

كشفت آى بي ام النقاب في أبريل 1987 عن جهاز متكامل برمجياً ومعداتياً كان من المفترض أن تصد المقلدين، وكان ذلك الجهاز «المحصن ضد الاستنساخ» يسمى PS/2 وكان يعمل بنظام التشغيل الجديد OS/2.

اشتمل PS/2 على عدد من المستجدات أشهرها مجموعة الدوائر ذات قنوات التوصيل المشترك المصغَّرة (microchannel bus circuitry) الجديدة والتي كانت تتيح للبطاقات الملحقة أن تتصل بالنظام وتسمح بتوسيع معدات الحاسوب الشخصي لتلبية متطلبات معيّنة للعملاء مثل الإمكانيات الصوتية أو الاتصالات بالحواسيب الكبيرة. كان كل حاسوب من الحواسيب المتوافقة يحتوي على خط توصيل معدات مشترك للسماح لتلك البطاقات بأن تعمل مع الحاسوب الشخصي، وكانت قناة PS/2 المصغرة بديلاً أنيقاً لخط التوصيل المشترك في PC AT غير أنها لم تحل سوى المشاكل التي لم تكن لدى أغلب العملاء. صحيح أنها فرضاً كانت أسرع بكثير من خط التوصيل المشترك في PC AT إلا أن سرعة هذا الأخير لم تكن تعيق أحداً في الممارسة الفعلية وبالتالي لم يستطع العملاء أن يجنوا فائدة كبيرة من السرعة الأكبر التي أتاحتها قناة التوصيل المصغرة الجديدة، والأهم من ذلك أن القناة المصغرة لم تعمل

مع أى من آلاف البطاقات الملحقة التي كانت تعمل مع PC AT والحواسيب الشخصية المتوافقة.

في نهاية الأمر وافقت آى بي ام على ترخيص قناة توصيلها المصغرة الجديدة لصناع بطاقات الإضافة والحواسيب الشخصية، غير أن مجموعة مؤتلفة من الصناع كانوا سلفاً قد أعلنوا عندئذ عن خط توصيل جديد يحمل كثيراً من قدرات «القناة المصغرة» إنما متوافق مع خط توصيل PC AT. نبذ العملاء تلك القناة المصغرة مفضلين عليها الأجهزة ذات خط توصيل PC AT القديم. لم تقترب تكملة البطاقات الملحقة للجهاز PS/2 أبداً من العدد المتاح للنظم المتوافقة مع PC AT وقد أجبر ذلك آى بي ام على الاستمرار في طرح أجهزة تدعم نظام التوصيل القديم. كانت الضحية الحقيقية لذلك هو أن آى بي ام فقدت التحكم في معمار الحواسيب الشخصية ولن تستطيع أبداً توجيه دفة هذه الصناعة بمفردها نحو تصميمات جديدة.

على الرغم مما بذلته آى بي ام ومايكروسوفت كلتيهما من جهود كبيرة لترويج OS/2 فإن العملاء كانوا يعتقدون أنه نظام جد مربك ومعقد.. وكلما ظهر OS/2 سيئاً بدا «ويندوز» أفضل. ولأننا فقدنا فرصة التوافق بين ويندوز وOS/2 وفرصة جعل OS/2 يعمل على حواسيب متواضعة فقد كان لا يزال معقولاً لنا أن نستمر في تطوير ويندوز. كان ويندوز «أصغر» بكثير، أى أنه كان يستعمل حيزاً أقل على القرص الصلب وكان يستطيع العمل في جهاز ذي ذاكرة أقل، ولذلك فقد كان من شأنه أن يكون له مكان على الأجهزة غير القادرة في تشغيل OS/2. كنا نسمي هذا استراتيجية «الأسرة»، أو بعبارة أخرى فقد كان من المزمع أن يكون OS/2 هو نظام «الطرف الأعلى» وأن يكون ويندوز هو الفرد الصغير في الأسرة المخصص للأجهزة الأصغر.

لم تكن آى بي ام سعيدة أبداً باستراتيجية الأسرة بل كانت لديها خططها

الخاصة بها؛ ففي ربيع 1988 انضمت إلى صناع حواسيب آخرين لإنشاء «مؤسسة البرمجيات المفتوحة» من أجل تطوير (يونيكس)، وهو نظام تشغيل جرى تطويره أصلاً عام 1969 في معامل (بل) التابعة لشركة البرق والهاتف الأمريكية (AT&T) لكنه كان قد انقسم على مر السنين إلى عدد من النسخ المتفرعة. وكان قد تم تطوير بعض تلك النسخ في جامعات ـ بغرض استعمالها كمختبر عملي لنظرية نظم التشغيل ـ وبعضها بواسطة شركات حواسيب والتي قامت كل منها بتحسين يونيكس لحواسيبها هي مما جعل نظامها التشغيلي غير متوافق مع نظام غيرها. كان ذلك يعني أن يونيكس لم يعد نظاماً واحداً مفتوحاً إنما مجموعة نظم تشغيل متنافسة، وكان من شأن تلك الاختلافات أن جعلت توافق البرنامج أصعب وأعاقت ظهور سوق برمجيات ثالث قوي لـ«يونيكس». لم تكن هناك سوى قلة من شركات البرمجيات تستطيع أن تتحمل تكاليف تطوير واختبار تطبيقات لعدة نسخ من يونيكس كما أن متاجر برمجيات الحواسيب لم تكن تطيق الاحتفاظ بكل تلك النسخ المختلفة.

كانت «مؤسسة البرمجيات المفتوحة» أكبر محاولة مبشرة من بين عدة محاولات لـ«توحيد» يونيكس وخلق معمار برامجي مشترك من شأنه أن يعمل على أجهزة عدة صانعين مختلفين، وكان من شأن يونيكس موحَّد أن يستطيع من الناحية النظرية إطلاق دورة تغذية مرتدة. ولكن على الرغم من التمويل الكبير تبين أن من المستحيل لمؤسسة البرمجيات المفتوحة أن تحصل على تعاون من لجنة قوامها بائعون يتنافسون على كل بيعة.. فكان أن استمر أعضاء اللجنة، ومنهم آى بي ام وديجيتال إكويبمنت وغيرها، في تعزيز فوائد نسختها الخاصة من يونيكس. لقد زعمت تلك الشركات بأن نظمها الموحدة من يونيكس سوف تفيد العملاء بأن تقدم لهم اختيارات أكثر، ولكنك إذا اشتريت نظاماً من أنظمة يونيكس من إحدى تلك الشركات فإن برمجياتك لم تكن

تستطيع أن تعمل آلياً على أى نظام آخر وكان هذا يعني أنك قد ارتبطت بتلك الشركة. . بينما في عالم الحواسيب الشخصية لديك حرية اختيار الجهة التي تشتري منها جهازك.

تدل مشاكل مؤسسة البرمجيات المفتوحة وغيرها من المبادرات على صعوبة محاولة فرض مقياس في ميدان يسير فيه التجديد والتحديث سيراً حثيثاً وتكون فيه الشركات المؤلّفة للجنة المقاييس شركات متنافسة. إن السوق (في الحواسيب أو الإلكترونيات الاستهلاكية) يتبنى مقاييس لأن العملاء يصرون على المقاييس، وينبغي أن تضمن المقاييس إمكانية العمل على كافة الأنظمة وأن تقلل إلى أقصى حد الحاجة إلى تدريب المستعمِل وأن تكفل بالطبع أكبر قطاع ممكن من صناعة البرمجيات. . وعلى أى شركة تريد خلق مقياس أن تقوم بتسعيره تسعيراً جد معقول وإلا فلن يؤخذ به، إذ إن السوق يختار بفاعلية مقياساً مسعراً تسعيراً معقولاً ويقوم بإحلال غيره مكانه عندما يصبح بالياً أو مكلفاً أكثر مما ينبغي.

تقوم اليوم أكثر من تسعمائة شركة صانعة مختلفة بتقديم نظم مايكروسوفت التشغيلية مما يعطي العملاء خيارات متعددة. لقد استطاعت مايكروسوفت أن توفر التوافق لأن صناع المعدات وافقوا على عدم السماح بأي تعديلات على برمجياتنا من شأنها أن تسفر عن عدم توافق، ويعني هذا أن مئات الآلاف من مطوري البرمجيات لن ينتابهم القلق بشأن أى الحواسيب الشخصية هي التي ستعمل عليها برمجياتهم. إن المصطلح «مفتوح» يُستعمل بطرق مختلفة عديدة إلا أنه يعني في نظري تقديم الاختيار في تطبيقات المعدات والبرمجيات إلى العملاء.

استفادت الإلكترونيات الاستهلاكية أيضاً من المقاييس التي دبرتها شركات خاصة، وكانت شركات الإلكترونيات الاستهلاكية كثيراً ما تحاول قبل

سنوات أن تعيق استعمال تقنيتها من قِبل المنافسين أما الآن فإن كل كبار صانعي الإلكترونيات الاستهلاكية منفتحون تماماً تجاه ترخيص حقوق اختراعاتهم لغيرهم وتبادل الأسرار التجارية. . كما أن الجعالات المدفوعة لهم مقابل منتجاتهم تكون نمطياً أقل من 5% من تكلفة المنتج. إن الشرائط المسموعة وشرائط الفيديو والأقراص المدمجة والأجهزة المرئية والهواتف الخلوية هي كلها أمثلة لتقنيات أبدعتها شركات خاصة تتلقى جعالات من أي جهة تصنع معداتها؛ فخوارزميات (مختبرات دولبي) مثلاً هي المقياس الفعلي لانخفاض الشوشرة الصوتية.

في مايو عام 1990، الأسابيع الأخيرة التي سبقت إطلاق الإصدار 3.0 من ويندوز، حاولنا التوصل إلى اتفاق مع آي بي ام لتشتري حق استعمال ويندوز على حواسيبهم الشخصية. قلنا لآي بي ام إننا نعتقد أنه على الرغم من أن OS/2 سينجح بمرور الزمن فإن ويندوز في الوقت الراهن سيحقق نجاحاً كبيراً وأن OS/2 سيجد لنفسه موضعاً ببطء.

في عام 1992 أوقفت آي بي ام ومايكروسوفت تطويرهما المشترك لنظام التشغيل OS/2 واستمرت آي بي ام في تطوير ذلك النظام بمفردها، وقد تم في نهاية المطاف إلغاء خطة (أوفيس فيشن) الطموحة.

أنفقت آي بي ام في تقدير المحللين أكثر من 2 بليون دولار في OS/2 و(أوفيس فيشن) والمشروعات المرتبطة بهما. إذا كانت آي بي ام ومايكروسوفت قد وجدتا طريقة للعمل معاً فما كانت ستضيع هدراً آلاف من سنوات الأشخاص ـ أي أفضل سنوات بعض أفضل العاملين في كلتا الشركتين ـ وإذا كان OS/2 وويندوز متوافقين فإن الاستعمال الرسومي للحواسيب كان سيصبح سائداً قبل أوانه بسنوات.

كان مما أعاق أيضاً قبول واجهات التطبيق الرسومية هو عدم قيام أغلب

شركات تطبيقات البرامج بالاستثمار فيه. لقد تجاهلت تلك الشركات عموماً ماكينتوش وتهكمت على ويندوز؛ فشركتا لوتس و ووردبيرفكت اللتان تتصدران سوق تطبيقات جداول البيانات ومعالجة النصوص لم تسهما سوى بجهود متواضعة في OS/2 وكان هذا ـ باستعادة الماضي والتأمل فيه ـ خطأً. . وخطأً مكلفاً في النهاية؛ فعندما استفاد ويندوز أخيراً من دورة تغذية مرتدة إيجابية، متولدة عن تطبيقات أدخلتها العديد من شركات البرمجيات الصغيرة، تخلفت تلك الشركات الكبيرة عن الركب لأنها لم تتحرك إلى ويندوز بسرعة كافية.

لا يكف ويندوز عن التطور كشأن الحاسوب الشخصي فقد ظلت مايكروسوفت تضيف قدرات جديدة إلى نسخه المختلفة كما أن بمقدور أى شخص أن يطوِّر برمجيات للتطبيق تعمل على منصة ويندوز وذلك بدون الحاجة إلى إبلاغ مايكروسوفت أو استئذانها. وفي الواقع هناك لهذه المنصة حالياً عشرات الآلاف من مجموعات البرمجيات المتكاملة المتاحة تجارياً بما فيها عروض تنافس أغلب تطبيقات مايكروسوفت نفسها.

يعرب العملاء عن قلقهم لي بأن مايكروسوفت ـ لكونها بحكم التعريف هي المصدر الوحيد لبرمجيات نظم مايكروسوفت التشغيلية ـ يمكن أن ترفع أسعارها أو تتباطأ أو حتى تتوقف عن التحديث والإبداع. وأنا أقول لهم بأننا حتى لو فعلنا ذلك فلن نستطيع بيع نسخنا الجديدة ولن يرتقي مستوى مستعملي برمجياتنا الحاليين ولن نحصل على أى مستعملين جدد وستتهاوى إيراداتنا وستتنافس شركات عديدة لتحتل مكانتنا. . فآلية التغذية المرتدة الإيجابية تساعد المتحديين كما تساعد المتصدرين. إنك لا يمكن أن تطمئن بأمجادك لأن هناك دائماً منافس يحث الخُطى خلفك.

لا يبقى منتج في القمة ما لم يتحسن؛ فحتى المقياس VHS سيتم إحلال

غيره مكانه عندما تظهر نظم تنسيقية (formats) أخرى أفضل بأسعار معقولة. وفي الواقع فإن عصر VHS يوشك أن ينتهي، إذ إننا في غضون عدة سنوات مقبلة سنرى نظماً تنسيقية رقمية أخرى لأشرطة الفيديو وأقراص رقمية للأفلام السينمائية تضع أفلاماً درامية على أقراص مثل الأقراص المدمجة الخاصة بالموسيقى. سوف يتيح طريق المعلومات السريع في نهاية الأمر خدمات جديدة مثل «العروض المرئية [الفيديو] عند الطلب» وحينئذ فإن VHS لن تكون له ضرورة.

يجري الآن إحلال نظام تشغيل ذي واجهات تطبيق رسومية محل MS-DOS رغم ما لهذا الأخير من قوة مذهلة كأفضل نظام تشغيل للحواسيب الشخصية. وكان من الممكن لنظام ماكينتوش التشغيلي أو OS/2 أو يونيكس أن يكون خلفاً للنظام MS-DOs لكن يبدو أن ويندوز له الصدارة الآن في الوقت الراهن وإن كان ذلك ليس ضماناً، في مجال التقنية المتقدمة، على أننا سنحتفظ بهذا المركز حتى ولو في المستقبل القريب.

لقد كان علينا أن نقوم بتحسين برمجياتنا لمواكبة التطورات في مجال معدات الحاسوب فكل نسخة لاحقة من هذه البرمجيات لن تنجح مع مستعملين جدد إلا عندما يتبناها المستعملون الحاليون، وعلى مايكروسوفت أن تبذل قصارى جهدها لجعل النسخ جذابة من ناحية السعر والسمات الفنية بحيث تجعل الناس يرغبون في التغيير وهذا صعب لأن أى تغيير إنما يتطلب نفقات كبيرة من المطورين والعملاء على حد سواء. إلا أن إحراز تقدم هام هو فقط ما يمكن أن يقنع عدداً كافياً من المستعملين بأن التغيير يستحق ما يتكبدونه في سبيله من جهد ومال، ويمكن أن يتحقق ذلك بقدر وافٍ من التحديث والإبداع. إنني أتوقع أن تأتي أجيال جديدة رئيسية من ويندوز كل سنتين أو ثلاث.

يجري الآن باستمرار نشر بذور تنافس جديد في مواطن البحوث حول العالم؛ فمثلاً أخذت شبكة إنترنت تكتسب أهمية بالغة إلى درجة أن ويندوز لن يزدهر إلا إذا كان بوضوح هو أفضل وسيلة للاستفادة من الإنترنت. وتندفع الآن كل شركات نظم التشغيل بحثاً عن طرق لنيل مزية تنافسية في توفير إمكانيات الاستفادة من الإنترنت. سوف يحدث تغيير كبير آخر في نظم التشغيل عندما تصبح تقنية التعرف على نبرات الصوت أمراً موثوقاً به حقاً.

في مجال نشاطنا تتحرك الأشياء بسرعة شديدة لا يتسنى معها قضاء وقت كبير في النظر إلى الخلف إلا أنني أقوم بتوجيه اهتمام شديد إلى أخطائنا وأحاول التركيز على فرص المستقبل. إن من المهم أن نعترف بالأخطاء وأن نتأكد من استخلاص بعض الدروس منها، ومن المهم أيضاً ضمان ألا يتجنب أحدٌ تجربة شيء ما لاعتقاده بأنه سيُعاقب لما حدث أو أن الإدارة لا تعمل على حل المشاكل. ليس هنالك تقريباً خطأ واحد مميت.

أصبحت آى بي ام مؤخراً أكفأ بكثير تحت قيادة (لو جيرستنر)، واستعادت كلاً من ربحيتها وتركيزها الإيجابي على المستقبل، ومع أن انخفاض إيرادات الحواسيب الكبيرة المستمر يظل مشكلة لآى بي ام فإنها ستكون بجلاء إحدى الشركات الرئيسية التي تقدم منتجات لمنشآت الأعمال ولطريق المعلومات السريع.

في السنوات الأخيرة قامت مايكروسوفت عمداً بتعيين بعض المدراء ممن لهم خبرة في الشركات الخاسرة؛ فالمرء عندما يكون خاسراً يضطر إلى أن يبدع وأن يحفر عميقاً ويفكر.. ليلاً ونهاراً، ولذلك فأنا أريد أن يكون حولي بعض ممن مروا بتلك الظروف. إن مايكروسوفت ستكون لا محالة لديها إخفاقات في المستقبل وأنا أريد أناساً هنا ممن برهنوا على أن بمقدورهم التصرف جيداً في أوضاع صعبة.

يمكن أن يأتي الموت سريعاً لمتصدر من متصدري السوق، فبحلول الوقت الذي يكون المرء قد فقد فيه دورة التغذية المرتدة الإيجابية يكون الأوان غالباً قد فات لتغيير ما كان يفعله ويبدأ عندئذ سريان مفعول جميع العناصر المؤلفة لتغذية مرتدة سلبية. إن من الصعب أن تدرك أنك في أزمة وأن تتجاوب معها عندما تكون أعمالك مزدهرة للغاية. سيكون ذلك أحد المتناقضات للشركات التي تبني طريق المعلومات السريع، وهو يجعلني يقظاً متحفزاً. لم أكن أتوقع أبداً أن تنمو مايكروسوفت لتكون بمثل هذه الضخامة. والآن في مستهل هذه الحقبة الجديدة أجد نفسي على نحو غير متوقع جزءاً من المؤسسة. إن هدفي هو إثبات أن الشركة الناجحة يمكن أن تجدد نفسها وتظل في المقدمة.

الفصل الرابع

تطبيقات وأجهزة

عندما كنت طفلاً كان البرنامج المرئي المسمى «عرْض (إد سوليفان)» يذاع في الثامنة تماماً كل ليلة أحد وكان أغلب الأمريكيين يحاولون أن يكونوا في منازلهم لمشاهدته لأن ذلك قد يكون الزمان والمكان الوحيدين لرؤية فرقة الخنافس أو ألفيس بريسلي أو فقرة «المغريات» أو ذلك الحاوي الذي كان يستطيع أن يجعل عشرة أطباق تدور في وقت واحد على أنوف عشرة كلاب. أما إذا كنت عائداً بسيارتك من زيارة لبيت جدك وجدتك أو كنت في رحلة كشافة فإن ذلك كان مدعاة للتحسر على ما فاتك. وكان عدم التواجد في المنزل ليلة الأحد عند الثامنة يعني أيضاً أنه كان سيفوتك الاشتراك في الأحاديث التي كانت تدور صباح الاثنين حول عرض الليلة البارحة.

إن الجهاز المرئي التقليدي يسمح لنا أن نقرر ما نشاهده ولكن ليس متى نشاهده، ويُطلق على هذا النوع من البث مصطلح «البث التزامني» أى أن على المشاهدين مزامنة مواعيدهم مع زمن البرنامج المذاع على الكل. كانت تلك هي الطريقة التي كنت أشاهد بها برنامج (إد سوليفان) قبل ثلاثة عقود، وما زالت هي الطريقة نفسها التي سيشاهد بها أغلبنا نشرة الأخبار الليلة.

في أوائل الثمانينيات أعطانا مسجل الفيديو مرونة أكبر، فكان بمقدورك

مشاهدة أى برنامج حينما تشاء إذا كنت تهتم به بما يكفي لتحمل متاعب القيام بضبط زر التوقيت في مسجل الفيديو وإعداد شريط للتسجيل. . أى أنك كنت تستطيع أن تنتزع لنفسك من محطات البث حرية ورفاهية القيام مقام منظِّم مواعيد برامجك، وكذلك كان ملايين الناس. إن المحادثة الهاتفية تزامنية أيضاً لأن كلا الطرفين يجب أن يكونا على الخط في وقت واحد، أما عندما تسجل عرضاً مرئياً أو تجعل جهاز الرد يسجل مكالمة داخلة فأنت بذلك تقوم بتحويل اتصالات تزامنية إلى شكل أنسب وأريح وهو الاتصالات اللاتزامنية.

من طبيعة الإنسان أن يعثر على وسائل لتحويل الاتصالات التزامنية إلى لاتزامنية؛ فقبل اختراع الكتابة منذ 5000 سنة كانت الكلمة المنطوقة هي الشكل الوحيد من الاتصالات وكان على المستمعين أن يتواجدوا في حضرة المتكلم وإلا فاتتهم رسالته، ولكن ما إن أمكن كتابة الرسالة حتى بات من المستطاع تخزينها ليقرأها أى شخص فيما بعد حينما يشاء. إنني أكتب هذه الكلمات في منزلي في أوائل عام 1995 ولكن ليست لديّ أى فكرة عن متى ستقرأها وأين.

إحدى الفوائد التي سوف يتيحها طريق المعلومات السريع هي مزيد من سيطرتنا على مواعيدنا وستكون هناك فوائد أخرى. إنك ما إن تجعل شكلاً من أشكال الاتصال لاتزامنياً حتى يصبح في استطاعتك أيضاً أن تزيد احتمالات التنوع والاختيار؛ فحتى المشاهدين الذين نادراً ما يسجلون البرامج المرئية يستأجرون الأفلام بصفة روتينية. إن هناك آلاف الاختيارات متاحة في المتاجر المحلية التي تؤجر شرائط الفيديو المسجلة مقابل بضعة دولارات للشريط وبالتالي يستطيع المشاهد المنزلي قضاء أى أمسية مع ألفيس أو الخنافس. . أو جريتا جاربو.

لقد ظل الجهاز المرئي [التلفزيون] معنا منذ ستين سنة إلا قليلاً ولكنه في تلك المدة أصبح ذا نفوذ كبير في حياة كل شخص تقريباً في الدول المتقدمة. بيد أن التلفزيون، على نحو ما، لم يكن سوى وسيلة إذاعية حلت

محل المذياع التجاري الذي ظل يحمل الترفيه الإلكتروني إلى المنازل لمدة عشرين عاماً. أما ما سيكون عليه الطريق السريع فلا يمكن مقارنته بأي وسيلة إذاعية.

سيتيح الطريق السريع قدرات تبدو سحرية عند وصفها ولكنها تمثل تقنية تعمل على جعل حياتنا أسهل وأفضل. ولأن المستهلكين يفهمون سلفاً قيمة الأفلام السينمائية ومعتادون على الدفع لمشاهدتها فإن «العروض المرئية عند الطلب» ستكون تطبيقاً مهماً على طريق المعلومات السريع، إلا أنها لن تكون الأولى من نوعها فنحن نعلم سلفاً أن الحواسيب الشخصية سترتبط معاً قبل مدة طويلة من ارتباط أجهزة التلفزيون وأن نوعية الأفلام المعروضة في النظم الأولى لن تكون نوعية عالية جداً. سيكون بمقدور تلك النظم أن تقدم تطبيقات أخرى كالألعاب والبريد الإلكتروني والخدمات المصرفية المنزلية أما عندما يمكن بث الصور المتحركة عالية الجودة فلن تكون هنالك وسائل وسيطة مثل مسجل الفيديو إذ إنك ببساطة ستطلب ما تشاء من قائمة طويلة من البرامج المتاحة، ويجري الآن سلفاً تركيب نظم محدودة من نظم «العرض عند الطلب» في بعض غرف الفنادق الغالية لتحل محل أو لتكمل قنوات أفلام مميزة. وتمثل غرف الفنادق والمطارات بل والطائرات مختبرات عظيمة لجميع خدمات الطريق السريع الجديدة التي ستأتي إلى المنازل لاحقاً لكونها توفر محيطاً محكوماً ومتلقين راقين لإجراء التجارب.

سوف تستمر إذاعة العروض المرئية كما تذاع للاستهلاك التزامني حالياً، وبعد أن يتم بثها فإنها ـ وكذلك آلاف الأفلام وجميع أنواع الصور المتحركة الأخرى تقريباً ـ ستكون متاحة لك وقتما تريد مشاهدتها. . وإذا لم يعجبك، مثلاً، عرض كوميدي ستجد آلاف العروض الكوميدية الأخرى لتختار منها. سوف يتسجل طلبك لفيلم أو حلقة من حلقات برنامج مرئي معيّن ثم تُوجَّه البتات [التي تمثل مادتك المرئية المختارة] إليك عبر طريق المعلومات

السريع. سيجعلك طريق المعلومات السريع تشعر كما لو أن جميع الأجهزة الوسيطة بينك وبين موضوع اهتمامك قد أزيلت؛ ما عليك إلا أن تشير إلى ما تريد فإذا هو أمامك!

ستُخزَّن الأفلام والبرامج المرئية وجميع أنواع المعلومات الرقمية الأخرى في «ملقمات» (servers)، وهي حواسيب ذات أقراص كبيرة السعة، وستقوم هذه الملقمات بتوفير المعلومات لاستعمالها في أى مكان على الشبكة. إذا طلبت رؤية فيلم معيّن أو التأكد من واقعة أو استخراج بريدك الإلكتروني فإن طلبك سيتم توجيهه بمفاتيح تحويل [مقسّمات (switches)] إلى الملقم أو الملقمات التي تختزن تلك المعلومات ولن تعلم ما إذا كانت المادة التي تصل إلى بيتك مخزنة على ملقم كائن في آخر الشارع أم على الطرف الآخر من البلاد.. وليس ذلك بالمهم.

سوف تُستخرج من الملقم البيانات الرقمية المطلوبة وتُوجّه بمفاتيح إلى جهازك المرئي أو حاسوبك الشخصي أو هاتفك ـ أجهزة معلوماتك ـ وستنجح هذه الأجهزة الرقمية لنفس السبب الذي نجحت بفضله سابقاتها النظيرية وهو أنها تجعل بعض أوجه الحياة أسهل. سوف تكون أجهزة المعلومات هذه حواسيب موصّلة إلى طريق المعلومات السريع وقابلة للبرمجة ذات أغراض عامة على عكس معالِجات النصوص المتخصصة التي حملت في السابق بواكير المعالجات المصغرة إلى مكاتب عديدة.

سيكون بمقدورك، حتى وإن كان العرض يذاع حياً، أن تستعمل أداة التحكم عن بعد لتشغيل أى جزء سابق من العرض أو لإيقافه أو الانتقال إليه، في أى وقت.. فإذا جاء أحد إلى بابك يمكنك أن توقف العرض مؤقتاً لأي مدة تريد. وموجز القول إنك سوف تتحكم تحكماً مطلقاً ما عدا طبعاً أنك لن تستطيع تقديم جزء سابق من عرض يُبث على الهواء مباشرة.

إن توصيل الأفلام والبرامج المرئية إلى طلابها هو من الناحية الفنية أحد

الأشياء الأسهل تنفيذاً. وسيكون بمقدور أغلب المشاهدين فهم نظام «الفيديو [العرض المرئي] عند الطلب» وسيرحبون بالحرية التي يتيحها؛ إنه يحمل في طياته إمكانية أن يصبح ما يُسمى في اللغة الاصطلاحية الحاسوبية «التطبيق القانص» بالنسبة لطريق المعلومات السريع. والتطبيق القانص هو استعمال تقنية جذابة للمستهلكين إلى حد أنه يشعل قوى السوق ويجعل اختراعاً ما شيئاً يكاد يكون لا غنى عنه حتى وإن لم يتوقع المخترع ذلك، فالغسول المسمى «اسكين ـ سو ـ سوفت» لم يكن سوى مستحضر آخر في سوق مكتظ بمستحضرات مماثلة إلى أن اكتشف أحدهم أن له خصائص طرد الحشرات. لعله الآن ما زال يباع لأجل تطبيقه الأصلي، تنعيم البشرة، إلا أن مبيعاته زادت بسبب «تطبيقه القانص».

قد يكون هذا الاصطلاح جديداً إنما الفكرة فلا؛ كان توماس اديسون رائداً عظيماً من رواد الأعمال الحرة مثلما كان مخترعاً وقد أدرك عندما أسس شركة «اديسون الكهربائية العامة» أنه لكي يبيع الكهرباء كان عليه بيان قيمتها للمستهلكين ـ ببيع فكرة أن الضوء يمكن أن يملأ منزلاً نهاراً وليلاً بمجرد نقرة على زر. أشعل اديسون خيال العامة بوعده أن الإنارة الكهربائية ستصبح من الرخص بحيث أن الأغنياء فقط هم من سيشترون الشموع. لقد تنبأ صائباً بأن الناس سيدفعون لإدخال الطاقة الكهربائية إلى منازلهم حتى يتمكنوا من التمتع بتطبيق عظيم للتقنية الكهربائية وهو الضوء.

وجدت الكهرباء مكاناً لها في أغلب المنازل كوسيلة لتوفير الإضاءة لكن سرعان ما أضيفت إلى ذلك عدة تطبيقات أخرى فشركة هوفر أدخلت تحسيناً كبيراً على المكنسة الكهربائية الأولى. . ثم انتشر الطهو الكهربائي. . ثم جاءت حالاً السخانات والشوايات والثلاجات والغسالات والمكاوي والخلاطات ومجففات الشعر وعشرات من الأجهزة الموفرة للجهد، وأصبحت الكهرباء منفعة من المنافع الأساسية.

تساعد التطبيقات القانصة على تغيير الإنجازات التكنولوجية من مجرد مثيرات للفضول إلى أساسيات تدر المال. وبدون هذه التطبيقات لن يحظى اختراع بالرواج. . والشاهد على ذلك تلك الإلكترونيات الاستهلاكية المتميزة مثل الأفلام ثلاثية الأبعاد والصوت الرباعي.

ذكرت في الفصل الثالث أن معالجة النصوص أتت بالمعالجات المصغرة إلى مكاتب الشركات في أوائل السبعينيات. وكانت معالجة النصوص توفرها في بادىء الأمر أجهزة متخصصة مثل (وانج) كانت مستعملة فقط لخلق الوثائق، ثم نما سوق معالجات النصوص المتخصصة نمواً مذهلاً حتى شمل ما يربو على خمسين صانعاً بلغت مبيعاتهم مجتمعة أكثر من 1 بليون دولار سنوياً.

في غضون سنتين ظهرت الحواسيب الشخصية وكانت مقدرتها على تشغيل أنواع مختلفة من التطبيقات شيئاً جديداً فكانت تلك هي تطبيقها القانص. أصبح بذلك في استطاعة مستعمل الحاسوب الشخصي أن يهجر برنامج «ووردستار» (الذي ظل أعواماً من أكثر تطبيقات معالجة النصوص رواجاً) ويبدأ تطبيقاً جديداً مثل برنامج جداول البيانات VisiCalc أو dBASE لإدارة قواعد البيانات. كانت هذه التطبيقات كلها تحظى مجتمعة بجاذبية تكفي للحث على شراء حاسوب شخصي؛ لقد كانت تطبيقات قانصة.

كان أول تطبيق قانص لحاسوب آى بي ام الشخصي الأصلي هو «لوتس 3 ـ 2 ـ 1» الذي كان برنامج جداول بيانات معداً ليناسب بالضبط مواطن القوة في ذلك الجهاز. أما التطبيقات التجارية القانصة الخاصة بحاسوب آبل الشخصي ماكينتوش فكانت برنامج الصف والتنضيد (ألدوس) لتصميم الوثائق قيد الطباعة و(مايكروسوفت وورد) لمعالجة النصوص و(مايكروسوفت اكسيل) لجداول البيانات. لقد كان يجري في وقت مبكر شراء أكثر من ثلث أجهزة ماكينتوش المستخدمة في الأعمال وكثير من المستخدمة في المنازل وذلك من أجل ما أصبح يُعرف لاحقاً بمصطلح «النشر المكتبي».

سيتحقق الطريق السريع بفضل تضافر إنجازات تكنولوجية في مجالى الاتصالات والحواسيب كليهما، فلن يستطيع إنجاز تقني واحد أن ينتج التطبيقات القانصة اللازمة ولكن تلك مجتمعة ستفعل. سوف يكون الطريق السريع شيئاً لا غنى عنه لأنه سيتيح توليفة من المعلومات والخدمات التعليمية والترفيه والتسوق والاتصال شخصاً بشخص. ولا يمكننا التأكد بعد من الموعد بالضبط الذي ستكون فيه كل العناصر الضرورية جاهزة، غير أن أجهزة المعلومات التي يسهل استعمالها ستكون عناصر هامة وستشهد السنوات القليلة المقبلة انتشار أجهزة رقمية تتخذ أشكالاً مختلفة وتتخاطب بسرعات مختلفة. . وهذه سوف أناقشها لاحقاً بالتفصيل أما الآن فيكفي معرفة أن طائفة من الأجهزة المشابهة للحاسوب الشخصي ستسمح لكل منا أن يبقى على اتصال عبر الطريق السريع بالأشخاص الآخرين وكذلك بالمعلومات، وسوف تشمل هذه أجهزة رقمية تحل محل العديد من الأجهزة النظيرية المحيطة بنا كالتلفزيونات والهواتف والتي يمكننا التأكد سلفاً بأن ما سيظل معنا منها هي تلك التي تصبح لا غنى عنها. ومع أننا لا نعرف أى الأشكال هي التي ستكون رائجة فإننا نعلم أنها سوف تكون حواسيب عامة الأغراض وقابلة للبرمجة ومتصلة بطريق المعلومات السريع.

هناك منازل عديدة موصلة سلفاً إلى بنيتين تحتيتين متخصصتين للاتصالات وهما خطوط الهاتف وكابلات التلفزيون، وسيكون طريق المعلومات السريع قد وصل عندما يتم تعميم نظامى الاتصالات المتخصصين هذين ليصبحا مرفقاً واحداً للمعلومات الرقمية.

لن يكون جهازك المرئي شبيهاً بحاسوب ولن تكون له لوحة مفاتيح إلا أن الإلكترونيات الإضافية الداخلية أو الملحقة ستجعله من الناحية المعمارية حاسوباً مثل الحاسوب الشخصي. ستتصل الأجهزة المرئية بالطريق السريع من خلال صندوق فوقي (set-top box) شبيه بتلك الصناديق الفوقية التي تقدمها

اليوم أغلب شركات تلفزيون الكابل [والتي تُوضع فوق الجهاز المرئي ويمكن بها استقبال قنوات تلفزيون الكابل] غير أن هذه الصناديق الجديدة ستحتوي على حاسوب عظيم القدرة ذي أغراض عامة. وقد يكون الصندوق موضوعاً داخل الجهاز المرئي أو خلفه أو فوقه أو على جدار بالدور تحت الأرضي أو حتى خارج المنزل وسيكون الحاسوب الشخصي والصندوق الفوقي موصلين إلى طريق المعلومات السريع وسيجريان «حواراً» مع مفاتيح وملقمات الشبكة لاسترجاع المعلومات وبرمجة اختيارات المشتركين وترحيلها.

لكن مهما أصبح الصندوق الفوقي شبيهاً بالحاسوب الشخصي فسيظل هناك فرق حاسم بين طريقة استعمال الحاسوب الشخصي واستعمال الجهاز المرئي، ألا وهو بُعد المشاهد من الشاشة. هناك اليوم في أكثر من ثلث منازل الولايات المتحدة حواسيب شخصية (مع عدم احتساب أجهزة الألعاب) وفي نهاية المطاف سيكون في كل منزل أمريكي تقريباً حاسوب شخصي واحد على الأقل موصول مباشرة إلى طريق المعلومات السريع. هذا هو الجهاز الذي ستستعمله عندما تهم التفاصيل أو عندما تريد الكتابة بالنقر على المفاتيح، وسيضع الجهاز أمامك مرقاباً (monitor) عالي الجودة على بعد قدم أو قدمين من وجهك لكي تتمكن عيناك من التركيز بسهولة على النص المكتوب والمرئيات الصغيرة الأخرى. أما الجهاز المرئي ذو الشاشة الكبيرة الموضوع عبر الغرفة فلا يكون ملائماً لاستعمال لوحة مفاتيح ولا يوفر الخصوصية وإن كان مثالياً للتطبيقات التي يشاهدها عدة أشخاص في وقت واحد.

سيكون تصميم الصناديق الفوقية ومعدات الحاسوب الشخصي البينية بحيث يمكن استعمال حتى أقدم الأجهزة المرئية وأحدث الحواسيب الشخصية مع الطريق السريع، ورغم ذلك ستكون هناك أجهزة مرئية وحواسيب شخصية جديدة ذات صور أفضل. وتُعتبر الصور التي على أجهزة اليوم المرئية رديئة جداً بالمقارنة إلى الصور في المجلات أو على شاشات دور العرض

السينمائي؛ فإشارات التلفزيون الأمريكي يمكن أن تكون لها 486 خطاً من معلومات الصور إلا أنها ليست كلها قابلة للتمييز على أغلب الأجهزة.. كما أن مسجل الفيديو المنزلي النمطي لا يستطيع تسجيل أو عرض سوى نحو 280 خطاً من التحليل، ويترتب على هذا أن من الصعب قراءة الأسماء في نهاية فيلم على شاشة جهاز مرئي. كذلك فإن شاشات الأجهزة المرئية التقليدية لها شكل مختلف عن أغلب شاشات دور العرض السينمائي إذ إن لها «نسبة واجهة» (وهي العلاقة بين عرض الصورة وارتفاعها) مقدارها 4 في 3، بمعنى أن الصورة التلفزيونية يكون عرْضها ثلث ارتفاعها، هذا في حين أن الأفلام السينمائية تكون لها نمطياً نسبة واجهة حوالي 2 إلى 1 أى أن عرضها ضعف ارتفاعها.

لقد جرى عرض نظم أجهزة مرئية ذات نقاء شديد توفر ما يزيد عن 1000 خط من خطوط التحليل ولها نسبة واجهة 16 إلى 9 ولون أفضل ومشاهدتها رائعة. لكن على الرغم من جهود الحكومة والصناعة في البلد الذي ابتدع هذه الأجهزة ـ اليابان ـ فإنها لم تنل رواجاً لأنها كانت تتطلب معدات جديدة مكلفة للبث والاستقبال كليهما كما أن المعلنين لم يتشجعوا للإعلان على هذا النوع من الأجهزة المرئية لأنه لا يزيد تأثير الإعلانات بدرجة ملحوظة، ومع ذلك كله فإنه قد ينتشر لأن «الطريق السريع» سوف يسمح باستقبال الصور بتحليلات ونسب واجهة متعددة. وفكرة التحليل القابل للضبط هذه مألوفة لمستعملي الحواسيب الشخصية حيث يمكنهم اختيار التحليل النمطي 480 (المسمى VGA) أو تحليلات أعلى مقدارها 600 أو 768 أو 1024 أو 1200 خطاً من خطوط التحليل الأفقية.. تبعاً لما يمكن أن يستوعبه مرقابهم وبطاقة عرضهم.

سوف تستمر شاشات الجهاز المرئي وشاشات الحاسوب الشخصي في التحسن ـ بأن تصبح أصغر فأصغر وتتحسن في النوعية ـ وستكون أغلبها

شاشات عرض مسطحة. سيكون أحد أشكال الشاشة الجديدة هو سبورة العرض البيضاء (white board) الرقمية وهي شاشة كبيرة تُركَّب على الحائط قد يبلغ سمكها بوصة وستحل محل سبورات الطباشير والسبورات البيضاء المستخدمة حالياً وستعرض صوراً وأفلاماً سينمائية وموادّ مرئية أخرى علاوة على النص المكتوب وغيره من التفاصيل الدقيقة وسوف يكون بمقدور الناس أن يرسموا أو يعملوا قوائم بالكتابة عليها وسيتعرف الحاسوب المتحكم في السبورة البيضاء على قائمة مكتوبة بخط اليد ويحوِّلها إلى قائمة ذات بنط مقروء. سوف تظهر هذه الأدوات أولاً في قاعات المؤتمرات ثم المكاتب الخاصة بل وحتى المنازل.

سيرتبط هاتف هذه الأيام بنفس الشبكات كما الحواسيب الشخصية والأجهزة المرئية، وستكون العديد من هواتف المستقبل لها شاشات صغيرة مسطحة وصوّارات دقيقة إلا أنها فيما عدا ذلك ستبدو كهواتف اليوم تقريباً. ستظل هنالك هواتف حائطية في المطابخ لأنها بوضعها على الحائط توفر حيزاً على منضدة المطبخ. سوف تجلس بجوار الهاتف وتنظر إلى شاشة تبين محدثك ـ أو صورة مخزّنة له اختارها للبث بدلاً من الصورة الحية. ومن الناحية التقنية فإن هاتفاً معلقاً فوق غسالة أطباق غداً سيشترك في كثير من الجوانب مع الصندوق الفوقي الذي في غرفة المعيشة والحاسوب الشخصي الذي في مستودع المهملات ولكنه سيحمل شكل الهاتف. ستكون لجميع أجهزة المعلومات تحت غطائها نفس المعمار الحاسوبي تقريباً أما أشكالها الخارجية فستختلف لتضارع وظائفها المتغيرة.

يحتاج الناس في مجتمع متنقل إلى أن يكون بمقدورهم العمل بكفاءة وهم على الطريق؛ فقبل قرنين كان الناس كثيراً ما يحملون مكتباً يوضع على الحِجر، وهو عبارة عن لوح للكتابة مزود بمفصل وملحق بصندوق ضيق من خشب المهوجني ذي درج للأقلام والحبر. كان ذلك المكتب المتنقل عند

طيه يبدو مدمج الحجم إلى حد معقول وعند فتحه يوفر سطحاً كافياً للكتابة. وفي الواقع فقد كُتبت وثيقة إعلان الاستقلال على مكتب متنقل كهذا في فيلاديلفيا. . التي تبعد كثيراً عن بلد توماس جيفرسون في ولاية فرجينيا. واليوم فإن تلبية الحاجة إلى مثل هذا المكتب النقال تتم بحاسوب الحِجر (laptop) وهو حاسوب شخصي قابل للطي بحجم الحِجر. هناك أناس عديدون ممن يعملون من المكتب والمنزل كليهما، بمن فيهم أنا، يختارون كحاسوب شخصي لهم حاسوباً حِجرياً (أو حاسوباً أصغر حجماً بقليل يسمى «المفكرة») ويمكن بعدئذ ربط هذه الحواسيب الصغيرة بمرقاب كبير وبشبكة الشركة في المكتب. سوف تستمر «الحواسيب المفكرة» في التضاؤل حجماً حتى تكون تقريباً في حجم «ملزمة» صغيرة من الأوراق. صحيح أن «المفكرات» هي اليوم أصغر الحواسيب الحقيقية وأكثرها قابلية للحمل والنقل لكن ستظهر قريباً حواسيب جيب ذات شاشات ملونة بحجم صورة اللقطة الفوتوغرافية وعندما تستل أحدها من جيبك فما من أحد سيقول: «آه! إن لديك حاسوباً!»

ماذا تحمل الآن معك؟ ربما على الأقل مفاتيح وبطاقة هوية ونقوداً وساعة. . ومن المحتمل جداً أنك تحمل أيضاً بطاقات ائتمان ودفتر صكوك وصكوكاً سياحية ومفكرة عناوين ومفكرة مواعيد ومذكرة ملاحظات ومواد مقروءة وصوّارة ومسجل جيب وهاتف خلوي ومنادٍي [جهاز نداء (pager)] وتذاكر لحفلة موسيقية وخريطة وبوصلة وآلة



نموذج أولي لمحفظة حاسوبية

حاسبة وبطاقة دخول إلكترونية وصوراً فوتوغرافية.. وربما صفارة مجلجلة لطلب الغوث.

سوف يكون بمقدورك أن تحتفظ بكل ذلك وأكثر في جهاز آخر من أجهزة المعلومات نسميه «الحاسوب الشخصي المحفظة» [سنقتصر فيما يلي على تسميته إيجازاً «المحفظة الحاسوبية»]. سيكون هذا الحاسوب في نفس حجم المحفظة تقريباً وهو ما يعني أنك يمكن أن تحمله في جيبك أو حقيبة يدك، وسوف يعرض عليك رسائل ومواعيد ويسمح لك كذلك أن تقرأ أو ترسل مواد بريدية إلكترونية وفاكسات وأن تتابع الطقس وتقارير سوق الأوراق المالية وأن تمارس ألعاباً بسيطة ومعقدة ويمكنك في اجتماع أن تسجل ملاحظات وتراجع مواعيدك وأن تتسلى بمعلومات إن كنت ضجراً أو أن تختار من بين آلاف من صور لأطفالك سهل استدعاؤها.

وعوضاً عن الإمساك بنقود ورقية فإن المحفظة الجديدة سوف تخزن نقوداً رقمية لا يمكن نسيانها. عندما تناول اليوم أحداً ورقة مالية من فئة الدولار أو صكاً أو شهادة استثمار أو أى من الأدوات الأخرى القابلة للتحويل إلى نقود فإن انتقال الأوراق يمثل انتقالاً للمال. ولكن ليس من المحتم التعبير عن المال على ورق، فالمدفوعات المخصومة على بطاقات الائتمان والأموال المرسلة سلكياً هي تبادلات لمعلومات مالية رقمية.. وغداً سوف تيسر «المحفظة الحاسوبية» على أى شخص أن ينفق أموالاً رقمية ويقبلها. سترتبط محفظتك الحاسوبية بحاسوب متجر ما لإتاحة تحويل المال بدون الحاجة إلى تبادل مادي عند آلة تسجيل النقود. سيتم استعمال النقود الرقمية أيضاً في المعاملات التي تتم بين أشخاص، فمثلاً إذا احتاج ابنك إلى نقود يمكنك أن تدس رقمياً خمسة دولارات من محفظتك الحاسوبية في محفظته الحاسوبية.

عندما يشيع استعمال المحافظ الحاسوبية سنستطيع التخلص من الاختناقات التي تصيب حالياً منافذ الإجراءات في المطارات ومداخل المسارح

ودور العرض وغيرها من المواقع التي يصطف فيها الناس لإبراز الهويات أو التذاكر، فحيئنذ عندما تمر عبر بوابة في المطار سترتبط محفظتك الحاسوبية بحواسيب المطار للتأكد من أنك دفعت للتذكرة. لن تحتاج كذلك إلى مفتاح أو بطاقة مغناطيسية لعبور الأبواب فمحفظتك الحاسوبية سوف تقوم بتقديمك إلى الحاسوب الذي يتحكم في القفل.

حينما تبدأ النقود وبطاقات الائتمان في الاختفاء فإن المجرمين قد يستهدفون المحفظة الحاسوبية ولذا لا بد من أن تكون هناك إجراءات وقائية لمنع استعمال المحفظة الحاسوبية بنفس طريقة استعمال بطاقة الدفع المسروقة. سوف تختزن المحفظة الحاسوبية «المفاتيح» لتي ستستعملها لتعريف نفسك وسوف تستطيع إبطال صلاحية مفاتيحك بسهولة وسيتم تغييرها بانتظام. لن يكفي في بعض المعاملات المهمة أن يكون لديك المفتاح في محفظتك الحاسوبية إنما كأحد الحلول ينبغي أن تقوم بإدخال كلمة سر عند إجراء المعاملة وهذا شبيه بما يحدث اليوم في آلات الصرف الأوتوماتيكية حيث تطلب منك إعطاءها رقم هوية شخصية والتي لن تعدو أن تكون كلمة سر قصيرة جداً. هنالك خيار آخر سيزيل حاجتك إلى أن تتذكر كلمة سر وهو استعمال مقاييس بايولوجية شخصية والتي هي آلأمن ويكاد يكون من المؤكد أنها ستُشمل في بعض المحافظ الحاسوبية في نهاية المطاف.

يقوم النظام الأمني البيولوجي بتدوين سمة فيزيائية كنبرة الصوت أو بصمة الأصبع؛ فمثلاً قد تطلب منك محفظتك الحاسوبية أن تقرأ بصوت مرتفع كلمة عشوائية تعرضها المحفظة على شاشتها أو أن تضغط إصبعك الإبهام على جانب الجهاز عندما تكون على وشك إجراء معاملة ذات مضامين مالية مهمة. ستقارن المحفظة ما «سمعته» أو «أحسَّت به» بسجلها الرقمي عن نبرة صوتك أو بصمة إبهامك.

سوف يكون بمقدور المحافظ الحاسوبية المزودة بالمعدات المناسبة أن

تخبرك عن موضعك بالضبط على ظهر الأرض أينما كنت، فالأقمار الصناعية الخاصة بنظام تحديد المواضع حول العالم تدور في مدار حول الأرض وتبث إشارات تتيح للطائرات والسفن العابرة للمحيطات والصواريخ العابرة للقارات والمتنزهين لمسافات بعيدة حاملين معهم أجهزة استقبال هذه الإشارات معرفة مواضعهم بالضبط في حدود بضع مئات من الأقدام، ويمكن الحصول على أجهزة كهذه حالياً ببضع مئات من الدولارات وسوف تكون مستقبلاً مركبة داخل كثير من المحافظ الحاسوبية.

ستربطك المحافظ الحاسوبية بطريق المعلومات السريع أثناء سفرك على طريق سريع حقيقي وتخبرك بالموضع الذي أنت فيه وسيكون بمقدور مكبر الصوت المركب فيها أن يملي عليك اتجاهات السير ليجعلك تعرف أن مخرج أحد الطرق الحرة مقبل أو أن التقاطع التالي تكثر فيه الحوادث. ستقوم المحفظة كذلك بمراقبة تقارير مرورية رقمية وتنصحك بأن من الأفضل لك أن تغادر إلى المطار مبكراً أو قد تقترح عليك طريقاً بديلاً إليه. ستكسو خرائط المحفظة الملونة موقعك بأي من أنواع المعلومات التي تريدها: كأحوال الطقس والطريق والأماكن المناسبة لنصب الخيام وبقاع المشاهد الخلابة بل وحتى منافذ بيع الوجبات السريعة فربما تتساءل «أين أقرب مطعم صيني مفتوح حتى الآن؟»، وسيتم إرسال المعلومات المطلوبة إلى المحفظة بواسطة شبكة لاسلكية. أما بعيداً عن الطرق ـ وأنت في نزهة على الأقدام داخل الأدغال ـ فإن المحفظة ستكون بوصلتك وذات فائدة تضارع فائدة مطواة «الجيش السويسري» التي لديك.

إنني في الواقع أفكر في المحفظة الحاسوبية على أنه مطواة الجيش السويسري الجديدة، فقد كانت عندي إحدى تلك المطاوي وأنا طفل ولم تكن بأحقرها نوعاً ذات النصلين ولا بتلك التي لها قيمة معدات الورش بل كانت ذات مقبض أحمر صقيل كلاسيكي مع صليب أبيض وكثير من الأنصال

والملحقات بما فيها مفك ومقص صغير بل وحتى مبرام (وإن لم يكن عندي أحياناً استعمال لذلك النوع بالذات من الملحقات). ستكون بعض المحافظ الحاسوبية بسيطة وأنيقة وتعرض الأساسيات فقط مثل شاشة صغيرة وميكروفون وطريقة مأمونة لمزاولة الأعمال بالنقود الرقمية والمقدرة على قراءة معلومات أساسية أو استعمالها. هنالك محافظ حاسوبية أخرى ستعج بجميع ضروب الأجهزة الدقيقة بما فيها صوّارات وماسحات ضوئية (scanners) بإمكانها قراءة نص مطبوع أو مكتوب بخط اليد وأجهزة لاستقبال إشارات تحديد المواضع على الأرض. سيكون بأغلب المحافظ زر للخطر كي تدوس عليه إذا أردت مساعدة عند الطوارىء وسوف تحتوي بعض الموديلات على مقاييس لدرجات الحرارة والضغط الجوي والارتفاعات ومعدل دقّات القلب.

سوف تتنوع تبعاً لذلك أسعار المحافظ الحاسوبية إلا أن تسعيرها سيكون تقريباً على النحو الذي عليه الصوارات اليوم؛ فالمحافظ التي في شكل «بطاقات حاذقة» (smart cards) بسيطة ذات الغرض الواحد المخصصة للنقود الرقمية سوف تكلف نحو ما تكلفه حالياً الصوارة التي تُستعمل مرة واحدة، هذا في حين أن المحفظة الحاسوبية المتطورة حقاً، شأنها في ذلك شأن الصوارة الفخمة المعقدة، قد تكلف 1000 دولار أو أكثر ولكن أداءها سيفوق أداء أكثر الحواسيب تطوراً منذ عقد فقط. تبدو البطاقات الحاذقة، وهي الشكل الأكثر أساسية من أشكال المحافظ الحاسوبية، مثل بطاقة الائتمان ويشيع استعمالها الآن في أوروبا.. ولهذه البطاقات الإلكترونية معالِجات مصغَّرة مدفونة داخل مادة البطاقة المؤلفة من البلاستيك. سيكون بوسع بطاقة المستقبل الحاذقة أن تقوم بتعريف مالكها وتخزين النقود والتذاكر الرقمية والمعلومات الطبية ولن تكون لها شاشة أو قدرات صوتية أو أى من الخيارات الأشد تطوراً التي للمحافظ الحاسوبية الأكثر كلفة إنما ستكون ملائمة للاستعمال في السفر أو كأداة تعزيز وقد تكون في حد ذاتها كافية لاستعمالات بعض الناس.

إذا لم تكن تحمل محفظة حاسوبية فسوف يظل بإمكانك الوصول إلى طريق المعلومات السريع باستعمال «أكشاك إلكترونية»، بعضها مجانية وأخرى تتطلب دفع رسم مالي. ستكون هذه الأكشاك موجودة في المباني المخصصة للمكاتب وفي ممرات المحال التجارية والمطارات، كحال أكشاك المرطبات وأكشاك هواتف العملة المعدنية.. إلخ، بل إن هذه الأكشاك ستحل محل هواتف العملة المعدنية وأيضاً آلات الصرف الأوتوماتيكية لأنها ستتمتع بنفس قدرات هذه الأدوات الراهنة علاوة على تطبيقات الطريق السريع الأخرى كبث الرسائل واستقبالها وفحص الخرائط وشراء التذاكر. سيكون حق الوصول إلى هذه الأكشاك أمراً جوهرياً ومتاحاً في كل مكان. سوف تعرض بعض الأكشاك ـ عند استعمالك إياها لأول مرة ـ وصلات إعلانية إلى خدمات معيّنة، على نحو ما تفعل في المطارات بعض الهواتف التي ترتبط مباشرة بحجوزات الفنادق وسيارات الاستئجار. ستبدو هذه الأكشاك صارمة شديدة الصلابة ـ كشأن آلات الصرف الموجودة في المطارات اليوم ـ غير أنها في الداخل ستكون أيضاً حواسيب شخصية.

أياً كان الشكل الذي يتخذه الحاسوب الشخصي فإن مستعمليه سيظل عليهم أن يتمكنوا من «الإبحار» [أي المسح والتنقيب] في خضم تطبيقاته. فكّر مثلاً في الطريقة التي تستعمل بها اليوم أداة التحكم على جهازك المرئي عن بعد لاختيار ما تريد مشاهدته؛ لا بد أن أنظمة المستقبل باختياراتها الأكثر ستفعل ما هو أفضل من ذلك بأن تجعلك تمر خطوة فخطوة خلال الخيارات كلها.. فبدلاً من الاضطرار لأن تتذكر رقم القناة الذي ينبغي استعماله للعثور على برنامج ما سوف تجد أمامك قائمة رسومية معروضة على الشاشة لتستطيع اختيار ما تريد بأن تشير إلى صورة سهلة الفهم.

لن يكون عليك بالضرورة أن تشير لتوضح ما تريد فأنت سوف تستطيع في نهاية المطاف أن تتحدث مع جهازك المرئي أو حاسوبك الشخصي أو

غيرهما من أجهزة المعلومات التي لديك. سيكون علينا في البداية أن نقتصر على كم محدود من الألفاظ إلا أن عباراتنا المتبادلة مع جهاز المعلومات سوف تصبح في نهاية المطاف دردشة عادية. وتتطلب هذه المقدرة معدات وبرمجيات قوية لأن الحديث الذي يمكن أن يفهمه إنسان بسهولة يصعب جداً على الحاسوب أن يفسره، بيد أن تقنية التعرف على نبرة الصوت أصبحت سلفاً تعمل جيداً بالنسبة لمجموعة صغيرة من الأوامر المحددة مسبقاً مثل «استدع أختي» أما الجملة الاعتباطية فهي أصعب بكثير على الحاسوب أن يفسره وإن كان ذلك أيضاً سيصبح ممكناً في السنوات العشر التالية.

سيجد بعض المستعمِلين أن من الملائم لهم كتابة التعليمات للحاسوب بخط اليد بدلاً من التلفظ بها أو كتابتها بالنقر على لوحة المفاتيح، وقد أمضت شركات عديدة من بينها مايكروسوفت بعض السنوات وهي تعمل على تطوير ما نسميه الآن «حواسيب قائمة على القلم» تستطيع قراءة الكتابة اليدوية. لقد كنت متفائلاً أكثر مما ينبغي بشأن السرعة التي سنتمكن بها من صنع برمجيات من شأنها تمييز خط يد طائفة كبيرة من الناس وقد اتضح فيما بعد أن الصعوبات كانت من النوع اللطيف؛ فالنظام كان ناجحاً عندما اختبرناه بأنفسنا إلا أن المستعملين الجدد ظلوا يجدون مشقة في استعماله وقد اكتشفنا أننا كنا لا شعورياً نجعل خط يدنا أجمل وأميَز مما هو عليه عادة، أي أننا كنا نتكيف لكي نناسب الجهاز بدلاً من العكس. وفي مرة أخرى عندما اعتقد أفراد الفريق أنهم خلقوا برنامجاً ناجحاً أتوني فخورين ليبينوا لي إنجازهم عملياً، ولم ينجح البرنامج في ذلك البيان العملي فقد اتضح أن كل العاملين في المشروع كانوا ممن يستعملون أياديهم اليمنى فلا غرو أن عجَز الحاسوب ـ المبرمج على النظر إلى جرات القلم في الكتابة ـ عن تفسير الجرات المختلفة جداً لطريقتي في الكتابة بخط اليد اليسرى. لقد اتضح أنّ جعْل حاسوب ما يميز خط اليد أمر لا يقل صعوبة عن جعل غيره يميز نبرات الصوت، لكنني لا زلت متفائلاً

بأننا بتحسن أداء الحواسيب ستكون لدينا حواسيب قادرة على عمل هذا [أي تمييز خط اليد] أيضاً.

سواء أعطيت الأمر بالصوت أو خط اليد أو الإشارة بإصبعك فإن الاختيارات التي ستريد القيام بها سوف تتضمن ما هو أعقد من مجرد انتقاء فيلم تشاهده.. وسوف تريد أن يكون بمقدورك القيام بهذه الاختيارات بيسر؛ فمستعملو أجهزة المعلومات لن يطيقوا أن يكونوا في موقف الارتباك أو الإحباط أو إضاعة الوقت ولذلك فسيكون على منصة برمجيات الطريق الإلكتروني السريع أن تجعل إيجاد المعلومات سهلاً إلى درجة يكاد لا يكون فيها مجال للخطأ ـ حتى وإن كان المستعملون لا يعرفون ما يبحثون عنه. ستكون هنالك معلومات جد كثيرة لأن الطريق السريع سيكون بمقدوره الوصول إلى كل شيء في مئات المكتبات وإلى جميع أنواع السلع.

أحد المخاوف التي يكثر الإعراب عنها بشأن طريق المعلومات السريع هو «الاكتظاظ بالمعلومات». وفي العادة فإن من يعرب عن هذا القلق هو شخص يتخيل، ربما بطريقة غير مجافية للدقة، أن كوابل طريق المعلومات السريع المصنوعة من الألياف البصرية ستكون كأنابيب ضخمة تطفح بكميات كبيرة من المعلومات.

ليس الاكتظاظ أمراً فريداً بالنسبة للطريق السريع ولا داعي لأن يكون مشكلة فنحن سلفاً نتصدّى لمقادير مذهلة من المعلومات بالاعتماد على بنية تحتية واسعة تطورت لتساعدنا على أن نكون انتقائيين وتتراوح من كاتولوجات المكتبات إلى المقالات الناقدة للأفلام إلى «الصفحات الصفراء» إلى توصيات الأصدقاء. حينما ينزعج الناس لمشكلة اكتظاظ الطريق الإلكتروني السريع بالمعلومات فسلهم أن يفكروا في الكيفية التي يختارون بها ما يقرأونه؛ إننا عندما نزور متجر كُتب أو مكتبة عامة لا نهتم بقراءة كل مجلد بل نمر بدون أن نقرأ شيئاً لأن هناك أدلة للإبحار تشير إلى المعلومات ذات الأهمية وتساعدنا

على إيجاد المادة المطبوعة التي نريدها. وتشمل هذه «المؤشرات» كشك الصحف الكائن في طرف الشارع ونظام (ديوي) العشري في المكتبات العامة والمقالات التي تستعرض الكتب الجديدة في الجريدة المحلية.

أما على طريق المعلومات السريع فإن التقنية والخدمات الصحفية سوف تجتمعان لإتاحة عدد من الأساليب التي تساعدنا على إيجاد معلومات. سيكون نظام الإبحار المثالي نظاماً قادراً يعرض معلومات لا حد لها على ما يبدو ومع ذلك يظل سهل الاستعمال جداً. ستقدم البرمجيات استفسارات ومرشّحات وإبحار فراغي (spatial navigation) ووصلات تشعبية (hyperlinks) و«وكلاء شخصيين» كأساليب أساسية للاختيار.

إحدى الطرق لفهم أساليب الاختيار المتنوعة المذكورة آنفاً هي أن نفكر فيها مجازياً وذلك بأن نتخيل معلومات معيّنة ـ مجموعة من الحقائق أو خبراً طارئاً أو قائمة من الأفلام السينمائية ـ موضوعة كلها في مستودع خيالي؛ فأسلوب «الاستفسار» يبحث في ثنايا كل مفردة من مفردات المستودع ليرى إن كانت تلبي معياراً حددته أنت.. أما «المرشّح» [أو الفلتر] فهو عبارة عن تمحيص لكل شيء جديد يأتي إلى المستودع لمعرفة إن كان يتفق مع ذلك المعيار.. أما الإبحار الفراغي فهو طريقة يمكنك بها أن تجوس داخل المستودع متفحصاً المخزونات حسب موضعها. ولعل النَهج الأكثر إثارة في هذه النُهج ـ والذي يبشر بأن يكون أسهلها استعمالاً على الإطلاق ـ هو أن تلتمس العون من وكيل شخصي ليمثلك على الطريق الإلكتروني السريع وسيكون هذا الوكيل في الواقع برنامجاً حاسوبياً إلا أنه سيتمتع بشخصية بحيث يمكنك التحدث إليه بشكل أو بآخر، وسوف يكون هذا شبيهاً بتكليف مساعد ليطلع على قائمة المخزونات نيابة عنك.

فيما يلي نشرح الكيفية التي ستعمل بها هذه النظم المختلفة: فـ«الاستفسار» كما توحي الكلمة هو سؤال وسيكون بوسعك توجيه مجموعة

كبيرة من الأسئلة والحصول على إجابات كاملة. فمثلاً إذا كنت لا تستطيع أن تستدعي إلى ذهنك اسم فيلم سينمائي ولكنك كنت تتذكر أنه من بطولة سبنسر تريسي وكاترين هيبورن وأن هنالك مشهد يوجّه فيه البطل أسئلة كثيرة بينما هي ترتعش فإن بمقدورك أن تدخل في جهازك ـ بالنقر على لوحة المفاتيح ـ سؤالاً يستفسر عن جميع الأفلام التي تتوافق مع «سبنسر تريسي» و«كاترين هيبورن» و«بارد» و«أسئلة». . ورداً على ذلك سيقوم ملقم على الطريق السريع بإيراد الفيلم الكوميدي الرومانسي (Desk Set)، المنتج عام 1957، حيث يطلق تريسي سيلاً من الأسئلة على هيبورن المرتعشة وهما على السطوح في منتصف الشتاء. يمكنك عندئذ أن تشاهد ذلك المنظر أو الفيلم كله أو تقرأ الحوار أو تراجع ما كتبه النقاد عن الفيلم أو تطالع أي ملاحظات يمكن أن يكون قد أبداها تريسي أو هيبورن علناً حول ذلك المشهد. وبإمكانك أن ترى النُسخ الأجنبية من ذلك الفيلم إذا كان قد تم طبع نسخ مدبلجة أو مزودة بترجمة على الشريط لعرضها في البلدان غير الناطقة بالإنجليزية. قد تكون هذه النُّسخ مخزّنة على ملقمات في أقطار مختلفة لكنها ستكون متاحة لك على الفور إذا شئت.

سيكون بمقدور النظام تقديم إجابات وافية لاستفسارات مباشرة مثل: «أرني كل المقالات التي نُشرت على نطاق العالم حول طفلة الأنابيب الأولى» أو «اذكر جميع المتاجر التي بها نوعان أو أكثر من الجبن الأصفر يمكنها توصيل صندوق من كل نوع إلى عنوان منزلي خلال ستين دقيقة» أو «أي من أقاربي لم أكن على اتصال به أو بهم لأكثر من ثلاثة شهور». سيكون بمقدور النظام أيضاً أن يوفر إجابات لاستفسارات أعقد بكثير مثل «أي المدن الكبرى بها أكبر نسبة ممن يشاهدون شرائط أغاني الروك ويقرأون بانتظام عن التجارة الدولية». لن تتطلب الاستفسارات بصفة عامة وقتاً كبيراً لأن من المرجح أن أغلب الأسئلة ستكون قد وُجهت وبالتالي ستكون الإجابات قد تم سلفاً استخراجها حاسوبياً وتخزينها.

سيكون باستطاعتك أيضاً أن تنشىء «مرشحات» هي في الحقيقة ليست سوى استفسارات مستديمة، بمعنى أنها ستعمل على مدار الساعة باحثة عن معلومات جديدة توافق أحد اهتماماتك الخاصة كأخبار الفرق الرياضية المحلية أو كاكتشافات علمية معيّنة. وإذا كان الطقس هو أهم شيء لديك فإن مرشحك سيضع ذلك على رأس جريدتك الشخصية. سيقوم حاسوبك بخلق بعض المرشحات آلياً بناءً على معلوماته حول خلفيتك ومجالات اهتمامك ويمكن لمرشح كهذا أن ينبهني إلى حادث مهم يتعلق بشخص أو مؤسسة من ماضي حياتي مثل: «نيزك يهوي على مدرسة (ليكسايد)». سيكون باستطاعتك أيضاً أن تخلق مرشحاً صريحاً في شكل طلب مستمر لشيء معيّن مثل «مطلوب سيارة نيسان طراز ماكسيما موديل 1990» أو «أخبرني عمن يبيع أشياء للذكرى من دورة كأس العالم الأخيرة» أو «هل يوجد في هذه المنطقة أحد يبحث عمن يرافقه في جولة على الدراجات ظهيرة أيام الأحد سواء كان الجو ممطراً أو مشرقاً؟». . وسيظل المرشح يبحث حتى تطلب منه إيقاف البحث. إذا وجد المرشح على سبيل المثال رفيقاً محتملاً لركوب الدراجات أيام الأحد فإنه سيقوم آلياً بمراجعة أى معلومات أخرى يكون قد نشرها هذا الشخص عن نفسه على الشبكة وذلك حتى يتسنى له [أي للمرشح] أن يرد على أسئلة مثل: «كيف يبدو هذا الرفيق؟» والذي هو أول سؤال من المرجح أن توجهه بشأن صديق جديد محتمل.

أما الإبحار الفراغي فسوف يكون على غرار الطريقة التي نبحث بها عن المعلومات اليوم، فنحن حالياً عندما نريد معرفة موضوع ما من الطبيعي أن نذهب إلى قسم مسمى في مكتبة أو متجر للكتب. هناك أيضاً في الصحف أقسام للرياضة والعقارات والأعمال حيث «يذهب» إليها الناس التماساً لأنواع معيّنة من الأخبار. . وفي أغلب الصحف تظهر تقارير الطقس في نفس الموقع العام يوماً بعد يوم.

سوف يتيح لك الإبحار الفراغي المستعمل سلفاً في بعض المنتجات البرامجية أن تذهب إلى حيث تكون المعلومات بتمكينك من التفاعل مع نموذج مرئي لعالم حقيقي أو تخيلي. يمكنك أن تفكر في مثل هذا النموذج على أنه خريطة ـ جدول محتويات مصور ثلاثي الأبعاد. سيكون الإبحار الفراغي مهماً على وجه الخصوص للتفاعل مع الأجهزة المرئية والحواسيب الشخصية النقالة الصغيرة التي ليس من المرجح أن تكون لها لوحات مفاتيح تقليدية. يمكنك للقيام ببعض الأعمال المصرفية أن تذهب إلى رسم لشارع رئيسي ثم تشير مستعملاً «ماوس» أو جهاز تحكم عن بُعد أو حتى إصبعك إلى رسم لمصرف. يمكنك كذلك أن تشير إلى مبنى محكمة لمعرفة أى القضايا هي التي يجري النظر فيها الآن وبواسطة من مِن القضاء أو ما هي القضايا التي لم يبتّ فيها بعد. سوف تشير إلى مرسى للمراكب العبّارة لمعرفة مواعيدها وما إذا كانت تقلع وتصل في الوقت المحدد. وإذا كنت تفكر في النزول في فندق فبمقدورك أن تعرف متى ستكون هناك غرفة متاحة وأن تنظر إلى خارطة للطوابق، وإذا كان الفندق له آلة تصوير فيديو متصلة بالطريق الإلكتروني السريع فقد تستطيع أن تنظر إلى ردهته ومطعمه لترى مدى إزدحامه في تلك اللحظة.

سوف يكون بمقدورك أن تقفز إلى الخريطة لتستطيع الإبحار في شارع أو عبر حجرات مبنى. . وستتمكن من التركيز على شيء بعينه (zoom in) وإبعاد التركيز عنه (zoom out) والتدوير إلى مواقع مختلفة بسهولة بالغة. لنقُل أنك تريد شراء جزازة نجيل؛ فإذا كانت الشاشة تبين الجزء الداخلي من منزل فبمقدورك أن تتحرك خارجاً من الباب الخلفي حيث يمكن أن ترى علامات فاصلة من بينها جراج. . وبطقطقة على الجراج ستجد نفسك داخلاً فيه حيث ستعثر على أدوات من بينها جزازة نجيل. . سوف تأخذك طقطقة أخرى على الجزازة إلى فئات من معلومات ذات صلة تشمل إعلانات ومقالات نقدية

وكتيبات إرشادية للمستعملين وبيانات عن المبيعات، سيكون من البساطة أن يقوم المرء بجولة تسويقية سريعة للمقارنة مستفيداً من أي مقدار يشاء من المعلومات. وعندما تطقطق على صورة الجراج وتبدو كأنك تتحرك إلى داخلها فإن المعلومات الخلفية المتعلقة بالأشياء «داخل» الجراج ستتم تغذية شاشتك بها من ملقمات متنشرة عبر مئات الأميال على الطريق السريع.

عندما تشير إلى شيء على الشاشة لتستدعي معلومات عنه فأنت تستعمل شكلاً من «الاتصال التشعبي» (hyperlinking). والوصلات التشعبية تتيح لمستعمليها أن يثبوا من مكان معلوماتي إلى آخر في الحال ـ تماماً كما يحدث في قصص الخيال العلمي حيث تثب السفن الفضائية من مكان جغرافي إلى آخر خلال «الفراغ التشعبي». سوف تتيح لك الوصلات التشعبية على طريق المعلومات السريع أن تجد إجابات على أسئلتك عندما تخطر على بالك وتكون مهتماً بها. لنقل إنك تشاهد الأخبار فترى شخصية لا تعرفها تسير مع رئيس الوزراء البريطاني.. وأنت تريد أن تعرف من هي، سوف تشير إليها مستعملاً جهاز التحكم عن بعد فإذا بسيرة ذاتية عنها ومجموعة من الأخبار الأخرى التي برزت فيها مؤخراً. اشر إلى شيء ما في تلك المجموعة فإذا بمقدورك أن تقرأه أو تشاهده.. واثباً ما شئت من المرات من موضوع إلى موضوع وجامعاً معلومات مرئية ومسموعة ومكتوبة من كل أنحاء العالم.

يمكن استعمال «الإبحار الفراغي» في التجوال السياحي أيضاً، فإذا أردت رؤية نُسخ طبق الأصل للأعمال الفنية في متحف أو قاعة عرض فبمقدورك أن «تسير» خلال تمثيل مرئي «مبحراً» بين الأعمال الفنية كما لو أنك إلى حد كبير كنت هناك فعلاً.. وللحصول على تفاصيل عن لوحة أو تمثال فإنك ستستعمل وصلة تشعبية. ليس هنالك إزدحام ولا إندفاع ويمكنك أن تسأل عن أي شيء بدون أن تخشى الظهور بمظهر من لا يعلم، وسوف تصادف أشياء مثيرة لاهتمامك تماماً كما تفعل في قاعة عرض حقيقية. صحيح

أن الإبحار عبر قاعة عرض تقريبية لن يكون مثل التجول في قاعة عرض حقيقية إلا أنها ستكون تقريباً مجزياً. . تماماً كما أن مشاهدة باليه أو مباراة كرة سلة على الجهاز المرئي يمكن أن تكون مسلية مع أنك لست في المسرح أو الملعب.

إذا كان أناس آخرون يزورون نفس «المتحف» فسيكون باستطاعتك أن تختار رؤيتهم والتفاعل معهم أو ألا تختار ذلك، كما تشاء. وليست هناك حاجة لأن تقوم بزياراتك تلك منفرداً بل إن بعض المواقع سيقتصر استعمالها على التواصل الاجتماعي الإلكتروني فحسب بينما أخرى لن يكون فيها أحد مرئياً. سوف تجبرك بعض المواقع على أن تظهر جزئياً إلى حد ما كما أنت وبعضها لن تفعل ذلك. ستتوقف الطريقة التي تنظر بها إلى غيرك من مستعملي الشبكة على اختياراتك وقواعد الموقع.

إذا كنت تستعمل الإبحار الفراغي فلا لزوم لأن يكون المكان الذي تتجول فيه حقيقياً بل ستستطيع أن تنشىء أماكن خيالية وتعود إليها حينما تريد. سوف يكون بمقدورك في متحفك الخاص أن تحرك الجدران وتضيف قاعات عرض خيالية وتعيد تنسيق الأعمال الفنية، فقد تريد لجميع السواكن [اللوحات الزيتية للأشياء الساكنة كالأزهار والثمار. . إلخ] أن تُعرض معاً حتى لو كانت إحداهما شطرة من لوحة جصية تعود إلى مدينة بومبي المندثرة معلقة في قاعة للفن الروماني القديم وكانت أخرى هي إحدى لوحات بيكاسو التكعيبية من قاعة تنتمي للقرن العشرين. سيكون بوسعك أن تقوم بدور أمين المتحف وتجمع صوراً لأعمالك الفنية المفضلة من أنحاء العالم لتعليقها في قاعة عرض خاصة بك؛ افرض أنك تريد أن تشمل في قاعتك لوحة أثيرة لديك عن رجل نائم يتلمسه أسد بأنفه ولكنك لا تستطيع أن تتذكر الفنان الذي رسمها ولا المكان الذي رأيتها فيه. . لن يجعلك طريق المعلومات السريع تذهب للبحث عن المعلومات المطلوبة بل سيكون بمقدورك أن تصف ما تريد بأن توجّه

استفساراً وهذا سيدفع حاسوبك أو أى جهاز معلومات آخر لديك إلى القيام بغربلة مخزون من المعلومات لكي يقدم لك تلك القطع الفنية التي تتفق مع طلبك.

سوف يكون بمقدورك أيضاً أن تعطي لأصدقائك جولات سواءً كانوا يجلسون بجوارك أو يشاهدون من الناحية الأخرى للعالم وذلك بأن تقول مثلاً: «هنا بين لوحتى رفائيل وموديلياني لوحة أثيرة عندي رسمتها حينما كنت في الثالثة من عمري».

أما النوع الأخير من وسائل الإبحار وأفيدها على الإطلاق من نواحي عديدة فهو «الوكيل». . وهذا عبارة عن برنامج مرشّح [فلتر] اتخذ شخصية ويبدو أنه يتسم بالمبادرة. إن مهمة الوكيل هي مساعدتك ويعني ذلك في عصر المعلومات أن الوكيل هناك لمساعدتك في إيجاد معلومات.

لفهم الوسائل التي يمكن أن يساعد بها وكيل برنامجي كهذا في طائفة من الأعمال تخيل كيف يمكنه تحسين واجهة التطبيق للحاسوب الشخصي الراهن؛ إن أحدث صيحة حالياً في واجهات التطبيق هي واجهة التطبيق الرسومية، مثل آبل ماكينتوش ومايكروسوفت ويندوز، والتي تقوم بتجسيد المعلومات والعلاقات على الشاشة بدلاً من مجرد وصفها نصاً. تتيح واجهات التطبيق الرسومية أيضاً للمستعمل أن يشير إلى الأشياء، بما فيها الصور، ويحركها على الشاشة.

بيد أن واجهة التطبيق الرسومية ليست سهلة لنظم المستقبل بدرجة كافية؛ لقد وضعنا خيارات كثيرة جداً على الشاشة بحيث أن البرامج أو السمات غير المستعملة بانتظام أصبحت مريعة. صحيح أن السمات رائعة وسريعة للأشخاص المعتادين على البرنامج أما بالنسبة للمستعمل المتوسط فليس هناك إرشاد يأتيه من الجهاز يكفي لجعله لا يحس بالضيق والإحباط. سوف يحل الوكلاء البرنامجيون هذه المشكلة.

سيعرف الوكلاء البرنامجيون كيف يساعدونك وذلك جزئياً لأن الحاسوب سيتذكر نشاطاتك السابقة ويتمكن من إيجاد أنماط من الاستعمال ستساعده على العمل معك بفاعلية أكبر، فمن خلال سحر البرمجيات ستتعلم أجهزة المعلومات المتصلة بالطريق السريع من تفاعلاتك على ما يبدو وتقدم لك اقتراحات. . وهذا ما أسميه البرمجيات الأكثر مرونة.

تتيح البرمجيات للأجهزة أن تؤدي عدداً من الوظائف ولكن بمجرد كتابة البرمجيات فإنها تظل على حالها لا تتغير أما البرمجيات الأكثر مرونة فإنها ستظهر أحذق كلما استعملتها؛ سوف تتعلم متطلباتك بنفس الطريقة تقريباً التي يفعل بها ذلك مساعد بشري كما أنها كشأن المساعد البشري ستصبح أفيد كلما زادت معرفتها بك وبعملك. إنك لن تستطيع ببساطة أن تطلب من مساعد جديد في أول يوم لعمله معك أن يصوغ وثيقة على غرار مذكرة أخرى كتبتها بنفسك منذ بضعة أسابيع؛ فلا يمكنك أن تقول له «ابعث نسخة لكل من ينبغي أن يعلم بهذا الشأن». . إنما على مر الشهور والسنوات سوف يصبح المساعد أقيّم باعتياده على كل ما هو روتيني وبمعرفته للكيفية التي تحب أن تتم بها الأمور.

يحتاج الحاسوب في هذه الأيام مثل المساعد في يومه الأول إلى تعليمات «أول يوم» صريحة طوال الوقت ويظل مساعداً في يومه الأول إلى الأبد فهو لن يقوم بمثقال ذرة من التعديل استجابة لخبرته معك. بيد أننا نعمل الآن على إنجاز البرنامج الأكثر مرونة ولن يكون على أحد أن يظل مع مساعد (أي البرنامج في هذه الحالة) لا يتعلم من الخبرة.

إذا كان هناك وكيل برنامجي متاح الآن لوددت منه أن يأخذ عني أعمالاً معيّنة، فمثلاً كان سيفيدني جداً إذا كان بمقدوره أن يتفحص جميع جداول مواعيد المشروعات وأن يتابع التغييرات ويميز تلك التي ينبغي أن أوجّه إليها اهتماماً من تلك التي لا ينبغي، وكان سيتعلم المعايير التي أحدد بها ما يحتاج

إلى انتباهي وهي: حجم المشروع وما هي المشروعات التي تعتمد عليه وسبب أى تأخير ومداه.. وكان سيتعلم متى يتجاهل تأخيراً مدته أسبوعان ومتى يكون هذا التأخير نذيراً بمشكلة حقيقية ويستحسن أن أنظر في شأنه حالاً قبل أن يستفحل. سوف يستغرق منه تحقيق هذا الهدف وقتاً وذلك جزئياً لأن من الصعب، كما هو الحال مع أى مساعد، إيجاد التوازن الصحيح بين المبادرة والروتين. غير أننا لا نريد أن نتجاوز الحد في هذا لأن الوكيل المركب في الجهاز إذا حاول أن يكون حاذقاً أكثر مما ينبغي فيتوقع خدمات غير مطلوبة أو غير مرغوب فيها ثم يؤديها بثقة فسيكون ذلك مدعاة لانزعاج المستعمِلين المعتادين على أن تكون لديهم سيطرة واضحة على حواسيبهم.

عندما تستعمل وكيلاً برنامَجياً فإنك ستكون في حوار مع برنامج يتصرف إلى حد ما كشخص وذلك ربما بأن يقوم البرنامج ـ أثناء مساعدته لك ـ بمحاكاة سلوك أحد المشاهير أو شخصية كارتونية. ومن شأن الوكيل البرنامجي الذي يتخذ شخصية أن يشكل «واجهة تطبيق اجتماعية»، وتعكف عدة شركات من بينها مايكروسوفت على تطوير وكلاء يتمتعون بهذه القدرة. لن يحل الوكلاء البرنامجيون محل برمجيات واجهات التطبيق الرسومية بل سيكملونها بتوفير شخصية من اختيارك لمساعدتك وسوف تختفي هذه الشخصية عندما تصل إلى أجزاء المنتج التي تعرفها جيداً ولكن إذا ترددت أو طلبت المساعدة فسيظهر الوكيل مرة أخرى ويقدم المساعدة. قد يأتي يوم يمكنك فيه أيضاً أن تنظر إلى هذا الوكيل على أنه معاون لك مركب مباشرة في البرنامج فهو سيتذكر ما تجيده وما فعلته فيما مضى ثم يحاول أن يتوقع مشاكل ويقترح حلولاً وسيلفت نظرك إلى أى شيء غير عادي فمثلاً إذا كنت تراجع شيئاً لبضع دقائق ثم قررت أن تنبذ ما راجعته فقد يسألك إن كنت متأكداً بأنك تريد أن ترمي ذلك الشغل. تقوم بعض برمجيات اليوم بعمل هذا سلفاً ولكن إذا كنت ستعمل لمدة ساعتين ثم تعطي أمراً بإلغاء ما أنجزته للتوّ فإن واجهة

التطبيق الاجتماعية ستميز ذلك على أنه غير عادي وأنه ربما خطأ جسيم من جانبك فتقول لك: «لقد عملتَ في هذا لمدة ساعتين، هل أنت واثق حقاً حقاً أنك تريد إلغاءه؟».

عندما يسمع بعض الناس عن البرمجيات الأكثر مرونة وواجهة التطبيق الاجتماعية فإنهم يجدون فكرة «الحاسوب الإنسان» مدعاة للارتياع ولكنني أعتقد أن هؤلاء أيضاً سيأتي عليهم يوم تروق لهم فيه هذه الفكرة بعد تجربتها، إذ إننا نحن معشر البشر نميل إلى إضفاء الهيئة الآدمية على الأشياء وتستفيد أفلام الرسوم المتحركة من هذا الميل ـ فالفيلم الكرتوني «الملك الأسد» ليس واقعياً جداً ولا يحاول أن يكون كذلك إذ إن أي شخص يمكن أن يميز (سيمبا) الصغير من جرو أسد في فيلم ـ وعندما تتعطل سيارة أو يتوقف حاسوب عن العمل فإننا نميل إلى الصراخ في وجه الآلة أو سبها بل وأن نسألها لماذا خذلتنا. . ويعكف الباحثون في الجامعات وشركات البرمجيات على استكشاف كيفية جعل واجهات التطبيق الحاسوبية أكثر فاعلية مستعملين هذا الميل البشري وقد بيّنوا في برامج كبرنامج «مايكروسوفت بوب» أن الوكلاء الآليين ذوي الشخصية سوف يعاملهم الناس بدرجة غير متوقعة من التوقير ووجدوا أيضاً أن ردود أفعال مستعملي البرنامج اختلفت تبعاً لكون أن صوت الوكيل أنثى أم ذكر. قمنا مؤخراً بتجربة مشروع تضمَّن مستعملين يقومون بتقدير خبرتهم مع حاسوب وعندما جعلنا الحاسوب الذي عمل معه المستعملون يسألهم عن تقييم لأدائه كانت ردودهم إيجابية عموماً ولكن عندما جعلنا حاسوباً آخر يسأل نفس الأشخاص أن يقوموا بتقييم تجاربهم مع الحاسوب الأول كان الناس أكثر انتقاداً بصورة ملحوظة. لقد كان إحجامهم عن انتقاد الحاسوب الأول «في وجهه» يوحي بأنهم أرادوا ألا يجرحوا مشاعره رغم علمهم بأنه ليس سوى آلة. صحيح أن أوجه التطبيق الاجتماعية قد لا تناسب جميع المستعملين أو

جميع الأوضاع مستقبلاً إلا أننا سنرى كثيراً منها لأنها تضفي صبغة آدمية على الحواسيب.

إننا نملك الآن فكرة واضحة إلى حد كبير عن أنواع «الإبحار» التي ستكون لدينا على الطريق السريع ولكن الأقل وضوحاً هو الأشياء التي «سنبحر» خلالها، وإن كان في استطاعتنا أن نقوم ببعض التخمينات التي لا بأس بها. . ومنها أن العديد من التطبيقات المتاحة على الطريق السريع ستكون للتسلية البحتة وستكون بسيطة كلعب البريدج أو إحدى ألعاب اللوحة كالشطرنج التي تلعبها مع أصدقائك المقربين وإن كنتم جميعاً في عدة مدن مختلفة. كذلك فإن الأحداث الرياضية المتلفزة ستتيح لك فرصة اختيار زاوية التصوير واللقطات المعاد عرضها، بل وحتى المعلقين، في النسخة المبثوثة إليك. ستكون بمقدورك أن تستمع إلى أى أغنية في أى وقت وأي مكان، منسابة إليك من أكبر متجر للإسطوانات في العالم ألا وهو الطريق الإلكتروني السريع. ربما ستدندن في ميكرفون بنغمة من تلحينك أنت وتستمع إليها لتعرف كيف كانت ستبدو إذا أدته فرقة موسيقية كاملة أو مجموعة من عازفي الروك. . أو ربما تشاهد فيلم «ذهب مع الريح» وقد حل وجهك وصوتك محل وجه وصوت فيفان لي أو كلارك جيبل. . أو ربما ترى نفسك تسير على مدرج لعروض الأزياء مرتدياً أحدث مبتكرات الأزياء الباريسية مصممة لتناسب جسمك أو الجسم الذي تتمنى أن يكون لديك.

سينبهر المستعملون ذوو الفضول بغزارة المعلومات؛ هل تريد أن تعرف كيف تعمل ساعة الحائط الآلية؟ سوف تحدق داخل إحداها من أى زاوية تريدها وتستطيع توجيه أسئلة، بل إنك في نهاية المطاف قد تتمكن من أن تجوب زاحفاً داخل ساعة حائط مستعملاً تطبيقاً من تطبيقات الواقع التقريبي أو سيكون بمقدورك أن تنتحل دور جراح قلوب أو أن تطبِّل في حفلة لموسيقى الروك نفدت تذاكرها. . وكل ذلك بفضل مقدرة طريق المعلومات السريع على

توصيل أنواع كثيرة من المحاكاة إلى الحواسيب المنزلية. سوف تكون بعض الاختيارات على الطريق السريع أشكالاً متطورة من برمجيات اليوم إلا أن رسومها البيانية والمتحركة ستكون أفضل بمراحل.

هناك تطبيقات أُخرى ستكون عملية تماماً، فمثلاً عندما تذهب في عطلة سيتمكن تطبيق خاص بالتدبير المنزلي من أن يخفّض التدفئة ويخطر مكتب البريد بأن يحتجز مراسلاتك وموزع الصحف بأن يتوقف عن تسليم نسخك المطبوعة كما سيكون بمقدوره أن يراوح بين إضاءة الجزء الداخلي من المنزل وإظلامه بحيث يبدو كما لو أنك فيه وأن يدفع الفواتير الروتينية آلياً.

وهناك تطبيقات أخرى ستكون جادة تماماً؛ لقد أصيب والدي ذات يوم من أيام نهاية الأسبوع بكسر شديد في إصبعه وذهب إلى أقرب مركز للحوادث والذي صادف أن كان مستشفى الأطفال في سياتل فرفضوا أن يفعلوا له شيئاً لأنه كان أكبر سناً مما ينبغي ببضعة عقود. لو كان هناك طريق معلومات سريع آنذاك فإنه كان سيعفيه من بعض المتاعب بأن يخبره ألا يكلف نفسه عناء تجربة ذلك المستشفى بل كان من شأن تطبيق عامل على طريق المعلومات السريع أن يخطره بمراكز الحوادث القريبة التي هي في أفضل وضع لمساعدته في تلك الساعة بعينها.

إذا كانت لأصبع والدي أن تنكسر بعد سنوات من الآن فلن يستطيع فقط أن يستعمل أحد تطبيقات طريق المعلومات السريع للعثور على مستشفى مناسب بل إنه قد يتمكن أيضاً من أن يسجل نفسه إلكترونيا في المستشفى وهو في طريقه إليه متجنباً بذلك أعمال الورق التقليدية برمتها. سيقوم حاسوب المستشفي بمضاهاة جرحه مع اختصاص طبيب مناسب والذي سيكون بوسعه أن يستدعي سجلات أبي الطبية من ملقم على طريق المعلومات السريع، وإذا طلب الطبيب صورة بالأشعة فإنها ستكون مخزّنة في شكل رقمي على ملقم متاحة للفحص بواسطة أى طبيب مخوّل أو اختصاصي في جميع أقسام

المستشفى أو. . العالم. كذلك فإن ما يبديه أى شخص يراجع صورة الأشعة من ملاحظات، سواءً كانت مكتوبة أو شفوية، سوف تحال إلى سجلات أبي الطبية وسيكون بمقدور والدي فيما بعد أن ينظر إلى صور الأشعة من المنزل ويستمع إلى ملاحظات الإخصائيين ويمكنه كذلك أن يجعل أسرته تشاركه في مناقشة أشعته: «انظر إلى حجم هذا الكسر، استمع إلى ما قاله الطبيب عنه».

إن معظم هذه التطبيقات، والتي تتراوح من مراجعة قوائم أصناف البيتزا إلى المشاركة في سجلات طبية مركزية، بدأت تظهر على الحواسيب الشخصية سلفاً. لقد أخذت المشاركة في المعلومات المتفاعلة تقترب الآن بسرعة من أن تصبح جزءاً من الحياة اليومية ولكن قبل أن يحدث ذلك لا يزال علينا أن نضع قطعاً كثيرة من الطريق السريع في أماكنها.

الفصل الخامس

مسالك إلى الطريق السريع

قبل أن نستطيع التمتع بفوائد التطبيقات والأجهزة المشروحة في الفصل السابق يجب أولاً أن يُوجد طريق المعلومات السريع، وهو لم يوجد بعد. قد يدهش هذا بعض الناس ممن يسمعون عن كل شيء بدءاً من شبكات هواتف المسافات البعيدة وانتهاءً بشبكة إنترنت التي وُصفت بأنها «طريق المعلومات فائق السرعة»، أما الحقيقة فهي أن الطريق السريع الكامل ليس من المرجح إتاحته في المنازل قبل مرور عقد من الزمن على الأقل.

إن الحواسيب الشخصية وبرمجيات أقراص CD-ROM ذات الأوساط المتعددة وشبكات تلفزيون الكابل ذات السعات الكبيرة وشبكات الهواتف السلكية واللاسلكية والإنترنت جميعها مقدمات لطريق المعلومات السريع وكل منها يوحي بالمستقبل إلا أن أى منها لا يمثل طريق المعلومات السريع الفعلي.

سيكون بناء الطريق السريع عملاً ضخماً، فهو سيتطلب تركيب ليس فقط البنية التحتية المادية ككوابل الألياف البصرية ومقسِّمات (switches) وملقمات عالية السرعة بل أيضاً تطوير منصات البرامج. لقد تناولت في الفصل الثالث نشوء وتطور منصات المعدات والبرمجيات التي مكّنت الحاسوب الشخصي،

وبالمثل فإن التطبيقات الخاصة بطريق المعلومات السريع كتلك التي ناقشتها في الفصل الرابع سوف يتعين بناؤها على منصة ما ـ منصة ستنشأ من الحاسوب الشخصي والإنترنت. إن نفس النوع من المنافسة التي حدثت داخل صناعة الحواسيب الشخصية خلال الثمانينيات يدور الآن لخلق المكونات البرامجية التي ستشكل منصة طريق المعلومات السريع.

سوف يتعين على البرمجيات التي تقوم بتشغيل الطريق السريع أن تتيح قدراً عظيماً من إمكانات الإبحار والأمان والبريد الإلكتروني ولوحات النشر (bulletin boards) وتوصيلات إلى مكونات برامجية منافِسة وخدمات المحاسبة وإعداد الفواتير وتحصيلها.

سيقوم مقدمو المكونات إلى الطريق السريع بتوفير أدوات برامجية ومقاييس واجهات تطبيق حتى يسهل على المصممين خلق التطبيقات ووضع النماذج وإدارة قواعد بيانات المعلومات على النظام. ولتمكين التطبيقات من العمل معاً بسلاسة سيكون على المنصة أن تحدد مقياساً لمتغيرات المستعمِلين (user profiles) بحيث يمكن إمرار المعلومات الخاصة باختيارات المستعملين من تطبيق إلى آخر، وسوف تتيح هذه المشاركة في المعلومات إمكانية أن تقدم التطبيقات أفضل ما عندها لتلبية احتياجات المستعملين.

تنافس الآن على تطوير مكونات هذه المنصة شركات عديدة منها مياكروسوفت مدفوعة بثقتها في أن توفير البرمجيات للطريق السريع سيكون عملاً مربحاً وسوف تكون هذه المكونات أساساً يمكن بناء تطبيقات طريق المعلومات السريع عليه. ستكون هناك أكثر من شركة ناجحة واحدة لتوفير البرمجيات للطريق السريع وسوف ترتبط برمجيات هذه الشركات معاً.

سيتعين على منصة الطريق السريع كذلك أن تدعم [أن تصلح للاستعمال مع] أنواع عديدة مختلفة من الحواسيب بما فيها الملقمات وجميع أجهزة المعلومات وسيكون عملاء العديد من مثل هذه البرمجيات هم نظم الكوابل

وشركات الهواتف وغيرها من مقدمي الشبكات وليس الأفراد ولكن المستهلكين سيقررون في النهاية من ينجح منها. سينجذب متعهدو الطريق السريع إلى البرمجيات التي تقدم للمستهلكين أفضل التطبيقات وأوسع نطاق من المعلومات. إذن فالمنافسة الأولى بين شركات تطوير برمجيات المنصة سوف تنشب لأجل كسب قلوب وعقول مطوري التطبيقات ومقدمي المعلومات لأن عملهم سيخلق أغلب القيمة.

بتطور التطبيقات فإنها ستبين للمستثمرين المحتملين قيمة طريق المعلومات السريع وهذه خطوة مهمة نظراً لمقدار المال الذي سيتطلبه بناء طريق المعلومات السريع؛ فالتقديرات الحالية تضع تكلفة وصل جهاز معلومات واحد (كالجهاز المرئي أو الحاسوب الشخصي) في كل منزل أمريكي إلى الطريق السريع عند نحو 1200 دولار، بزيادة أو طرح 200 دولار تبعاً للمعماريات والمعدات المختارة. ويتضمن هذا السعر تكلفة مد الألياف البصرية إلى كل حي من أحياء المدن والقرى وتكلفة الملقمات والمقسمات والإلكترونيات في المنزل.. وبوجود نحو 100 مليون منزل في الولايات المتحدة فإن التكلفة الإجمالية تبلغ حوالي 120 بليون دولار من الاستثمار في قطر واحد فقط.

لا أحد سينفق هذا القدر من المال حتى يتضح أن التقنية ناجحة حقاً وأن المستهلكين سيدفعون ما يكفي للحصول على التطبيقات الجديدة. إن الرسوم التي سيدفعها العملاء للخدمة التلفزيونية، بما فيها «العروض المرئية عند الطلب»، لن تسدد تكلفة بناء الطريق السريع بل سيتعين لتمويل هذا البناء أن يؤمن المستثمرون بأن الخدمات الجديدة سوف تدر إيراداً يكاد لا يقل مرة أخرى عما يدره اليوم تلفزيون الكابل. وإذا لم يكن المردود المالي للطريق السريع واضحاً فلن توجَد أموال الاستثمار وسيتأخر بناء الطريق السريع، وهذا أمر منطقي إذ إن من السخف تنفيذ البناء حتى ترى الشركات الخاصة احتمالاً

لأن يكون هناك مردود على استثماراتهم. . وأنا أعتقد أن المستثمرين سيصبحون واثقين من مثل هذا المردود حينما يأتي المبدعون بأفكار جديدة إلى مضمار التجريب. لن تكون هناك مشكلة كبيرة في تدبير رأس المال اللازم عندما يبدأ المستثمرون في فهم التطبيقات والخدمات الجديدة ويثبت لديهم أن هناك عائد مالي محتمل من إقامة البنية التحتية لطريق المعلومات السريع، ولن يزيد حجم المال المنفق على ذلك عما ننفقه على البنى التحتية الأخرى التي نعتبرها أموراً مسلم بها كالطرق وأنابيب المياه والصرف الصحي والتوصيلات الكهربائية.

إنني متفائل، فنمو الإنترنت خلال السنوات القليلة الماضية يشير إلى أن تطبيقات الطريق السريع سوف تصبح شائعة للغاية بسرعة وتبرر الاستثمارات الضخمة التي تتطلبها. تعني «إنترنت» مجموعة من الحواسيب متصلة معاً باستعمال «بروتوكولات» (أوصاف تقنيات) قياسية لتبادل المعلومات، وهي بذلك لا زالت بعيدة عن أن تكون الطريق السريع ولكنها أدنى تقريب لدينا اليوم وسوف ترتقي لتصبح الطريق السريع.

إن رواج الإنترنت هو أهم تطور منفرد في عالم استعمال الحواسيب منذ إدخال حاسوب آى بي ام الشخصي في عام 1981. والتشبيه بذلك الحاسوب الشخصي مناسب لأسباب عديدة فهو لم يكن بلا نقائص بل إن جوانب منه كانت اعتباطية أو حتى ضعيفة الأداء ومع ذلك كله فقد نمت شعبيته إلى درجة أنه أصبح مقياساً لتطور التطبيقات. . وكانت الشركات التي تحاول محاربة مقاييس الحاسوب الشخصي تملك في الغالب أسباباً وجيهة لذلك إلا أن جهودها أخفقت لأن شركات أخرى كثيرة جداً كانت مستمرة في العمل على محاولة تطوير الحاسوب الشخصي.

تتألف إنترنت الحالية من تجمُّع فضفاض من شبكات الحواسيب التجارية وغير التجارية المترابطة بما فيها خدمات المعلومات «على الخط المفتوح» التي

يمكن أن يشترك فيها المستعملون، أما ملقمات إنترنت فمشتتة حول العالم متصلة بإنترنت على طائفة من المسارات ذات السعات العالية والمنخفضة. يستعمل أغلب المستهلكين حواسيب شخصية للارتباط بالنظام عن طريق شبكة الهاتف والتي لها عرض نطاق ترددي منخفض وبالتالي لا تستطيع نقل بتات كثيرة في الثانية. ترتبط خطوط الهاتف بالحواسيب الشخصية بواسطة أجهزة تضمين يسمى الواحد منها «مودم»، وهذه الأجهزة ـ بتحويلها الأصفار والواحدات إلى نبرات صوت مختلفة ـ تتيح للحواسيب أن تتصل بعضها بالبعض عبر خطوط الهاتف. وكانت هذه الأجهزة تنقل البيانات في الأيام الأولى لحاسوب آى بي ام الشخصي بمعدل 300 إلى 1200 بت في الثانية وكانت أغلب البيانات المرسلة عبر خطوط الهاتف بهاتين السرعتين عبارة عن نص مكتوب لأن بث الصور كان جد بطيء نظراً لهذه القلة من المعلومات التي كان يمكن بثها في الثانية، ثم تزايدت سرعة أجهزة مودم وانخفضت أسعارها حتى أصبحت قابلة للتحمل إلى حد كبير. واليوم فإن العديد من المودمات التي تربط الحواسيب الشخصية مع غيرها عن طريق نظام الهاتف يمكنها أن تبث وتستقبل 14400 بت (14.4 كيلو بت) أو 28800 بت (28.8 كيلو بت) في الثانية، إلا أن هذا من الناحية العملية ما زال عرضاً غير كافٍ من النطاق الترددي لأنواع كثيرة من المواد المبثوثة؛ فالصفحة من نص مكتوب تُبث في ثانية بينما الصورة الفوتوغرافية الكاملة التي بحجم شاشة، حتى وإن كانت مكبوسة [مضغوطة]، قد تتطلب عشر ثواني بهذه المعدلات من البتات المنقولة في الثانية. يستغرق الأمر دقائق كاملة لبث صورة فوتوغرافية ملونة ذات تحليل كافي لجعلها في زلاقة لعرض الصور، أما الصور المتحركة فمن شأن بثها أن يستغرق وقتاً كثيراً بحيث لا يكون عملياً بمثل هذه السرعات.

من الممكن سلفاً أن يبعث أى شخص إلى آخر رسالة على الإنترنت ـ سواءً أكانت لمزاولة الأعمال أو للتعليم أو لمجرد طرافة العملية نفسها. يمكن أن يرسل الطلاب حول العالم رسائل إلى بعضهم الآخر عبر الإنترنت ويمكن

أن يتبادل المحبوسون خلف الأبواب أحاديث حامية مع أصدقاء قد لا يخرجون أبداً للقائهم، كما أن المتراسلون الذين قد يشعرون بالحرج عند الحديث شخصياً مع بعضهم الآخر أقاموا روابط عبر الشبكة وسوف يضيف طريق المعلومات السريع الصور المتحركة مما، لسوء الحظ، سيزيل العمى الاجتماعي والعرقي والجنسي والنوعي الذي تتيحه مثل هذه التبادلات القائمة فقط على النص المكتوب.

توحي الإنترنت وغيرها من خدمات المعلومات المنقولة على شبكات الهاتف ببعض جوانب الكيفية التي سيعمل بها طريق المعلومات السريع؛ عندما أبعث لك رسالة فإنها تُنقل بخط الهاتف من حاسوبي إلى الملقم الذي به «صندوقي البريدي» ومن هناك تمر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى أى ملقم يختزن صندوقك البريدي وعندما تتصل بملقمك عبر شبكة الهواتف أو شبكة حواسيب الشركة فإنك تستطيع استخراج («استنساخ») محتويات صندوقك البريدي بما فيها رسالتي. . وتلك هي الطريقة التي يعمل بها البريد الإلكتروني. يمكنك أن تكتب مرة واحدة رسالة بالنقر على لوحة المفاتيح وترسلها إلى شخص واحد أو إلى خمسة وعشرين شخصاً أو تدعها على ما يسمى «لوحة النشر».

وكما يوحي اسمها الأصلي فإن لوحة النشر الإلكترونية هي حيث تُترك الرسائل لكي يقرأها أى شخص وعندما يستجيب الناس لتلك الرسائل تنتج المحادثات العامة، وعادة تكون هذه التبادلات لاتزامنية. يتم تنظيم لوحات النشر حسب المواضيع لتخدم جماعات معيّنة ذات مصلحة مشتركة وهذا يجعلها وسائل فعالة للوصول إلى مجموعات مستهدَفة. تقدم منشآت الخدمات التجارية لوحات نشر للطيارين والصحفيين والمدرسين وجماعات أصغر من هذه بكثير؛ فعلى الإنترنت ـ حيث يُطلق على لوحات نشرها غير المنقَّحة وغالباً غير الملطَّفة مصطلح «المجموعات الخبرية لشبكة الاستعمال» ـ هناك

آلاف من الجماعات التي تكرس اهتماماتها على موضوعات ضيقة كضيق موضوع مثل «الكافايين» و«رونالد ريجان» و«أربطة العنق». يمكن أن تستنسخ من اللوحة جميع الرسائل التي حول موضوع ما أو الرسائل الأخيرة فحسب أو جميع الرسائل الموجهة من شخص معيّن أو تلك التي ترد على رسالة معيّنة أخرى أو تلك التي تحتوي على كلمة بعينها في خط موضوعها.. وهلم جرا.

بالإضافة إلى البريد الإلكتروني وتبادل الملفات فإن الإنترنت تدعم «تصفُّح الشبكة» والذي هو أحد أكثر تطبيقاته شعبية. تشير عبارة «World Wide Web» [أي الشبكة العالمية]، والمعروفة بالاختصار Web أو WWW، إلى تلك الملقمات التي ترتبط بالإنترنت وتقدم صفحات رسومية من المعلومات. وعندما تتصل بأحد هذه الملقمات تظهر شاشة من المعلومات مع عدد من الوصلات التشعبية وحينما تقوم بتنشيط إحدى هذه الوصلات بالنقر عليها بالماوس فإنك تؤخذ إلى صفحة أخرى تحوي معلومات إضافية ووصلات تشعبية أخرى، ويمكن أن تكون تلك الصفحة مخزنة على نفس الملقم أو أي ملقم آخر على الإنترنت.

يُطلق على الصفحة الرئيسية لشركة أو لفرد مصطلح «صفحة المقر» (home page). وإذا قمت بعمل صفحة فإنك تسجل عنوانها الإلكتروني ومن ثم يستطيع مستعملو الإنترنت أن يجدوك بكتابته في حواسيبهم، وقد بدأنا نرى في الإعلانات اليوم إشارات إلى صفحات المقر كجزء من معلومات عناوين الأفراد والمؤسسات. يجدر التنويه إلى أن برمجيات إعداد ملقم من ملقمات شبكة Web جد رخيصة الآن ومتاحة لجميع الحواسيب تقريباً، كما تتوفر البرمجيات الخاصة بتصفح هذه الشبكة لكل الأجهزة بدون مقابل عموماً ويمكنك أن تتصفحها باستعمال القرص المدمج المرفق مع [النسخة الإنجليزية من] هذا الكتاب. ستقوم نظم التشغيل مستقبلاً بتوحيد تصفُّح الإنترنت.

إن السهولة التي تستطيع بها الشركات والأفراد نشر معلومات على

الإنترنت أخذت تغير الآن كل الفكرة التي وراء ما تعنيه كلمة «النشر». لقد أرست الإنترنت نفسها بنفسها كمكان لنشر المحتوى ولها الآن ما يكفي من المستعملين بحيث أنها تستفيد من تغذية مرتدة إيجابية: فكلما حصلت على مشتركين أكثر زاد محتواها وكلما زاد محتواها كثر مشتركوها.

ينشأ الوضع الفريد للإنترنت من عدد من العناصر؛ فبروتوكولات (TCP/IP) التي تحدد مستوى النقل عليها تدعم استعمال الحواسيب الموزَّع كما أنها تتدرج بصورة جيدة إلى درجة مذهلة. والبرتوكولات التي تحدد تصفُّح الشبكة بسيطة جداً وقد أتاحت للملقمات أن تتعامل مع مقادير هائلة من المعلومات المتحركة تعاملاً جيداً إلى حد معقول. إن كثيراً من التنبؤات، التي أطلقها رواد مثل (تيد نلسون) منذ عقود، حول الكتب المتفاعلة والوصلات التشعبية أخذت الآن تتحقق على الشبكة.

ليست الإنترنت الحالية هي طريق المعلومات السريع الذي أتخيله وإن كان بمقدورك أن تعتبرها بداية الطريق السريع. هناك تشبيه لذلك هو «درب أوريجون»؛ فبين عام 1841 وأوائل الستينيات من القرن الماضي قام ما يزيد عن 300 ألف من ذوي الجلد والتحمل بركوب قوافل من عربات الجر ذات العجلات الأربع خارجين من بلدة (إندبندانس) بولاية ميسوري في رحلة خطرة طولها 2000 ميل عبر البراري ميممين صوب أراضي أوريجون أو حقول الذهب في كاليفورنيا فسقط ما يقدر بحوالي 20 ألف منهم ضحايا لقطاع الطرق أو الكوليرا أو المجاعة أو البقاء بلا مأوى، وقد سُمي طريقهم «درب أوريجون». يمكنك أن تقول بسهولة إن دروب أوريجون كان بداية نظام طرق اليوم السريعة، فقد كان ذلك الدرب يعبر حدوداً كثيرة ويتيح حركة المرور في الاتجاهين للمسافرين على عربات ذات عجلات. ومع أن الطريق الحديث 84 العابر للولايات وعدة طرق سريعة أخرى تحذو حذو درب أوريجون في كثير من طوله فإن العديد من الاستنتاجات المستخلصة من أوصاف درب أوريجون

ستكون مضلِّلة عند تطبيقها على النظام المستقبلي؛ إذ إن الكوليرا والمجاعة ليست مشكلة على الطريق السريع 84 العابر للولايات كما أن القيادة المتعرجة والسائقين المخمورين لم تكن ذات خطورة لقوافل عربات الجر.

سوف يوجِّه الدرب الذي أججته إنترنت عناصر كثيرة من الطريق السريع. إن الإنترنت تطور مدهش وحاسم وعنصر واضح جداً من عناصر النظام النهائي ولكنه سيتغير تغيراً كبيراً في السنوات المقبلة. تفتقر الإنترنت الحالية إلى الأمان وتحتاج إلى نظام لإعداد الفواتير وسدادها وتحصيلها فلا غرو أن قدراً كبيراً من تراث إنترنت سوف يبدو غريباً وطريفاً لمن يستعملون طريق المعلومات السريع مستقبلاً كغرابة قصص قوافل عربات الجر والرواد على درب أوريجون بالنسبة لنا.



«على الإنترنت لا أحد يعرف أنك كلب»

بل إن إنترنت اليوم ليست بالإنترنت التي كانت منذ مدة قصيرة؛ فخطى تطورها من السرعة بحيث أن وصفاً لإنترنت كما كانت قبل عام أو حتى ستة شهور قد يكون وصفاً بالياً إلى حد كبير، وهذا ما يزيد الإرباك لا سيما وأن من الصعب جداً مواكبة كل ما يستجد في شيء بمثل هذه الحركية. هناك شركات عديدة من بينها مايكروسوفت تعكف على العمل سوياً لتحديد مقاييس بغرض توسيع إنترنت والتغلب على أوجه القصور فيها.

لما كانت الإنترنت قد نشأت أصلاً كمشروع لعلوم الحاسوب أكثر منها كمرفق للاتصالات فقد ظلت على الدوام مغناطيساً يجذب إليه العابثين، وهم مبرمِجون يحوّلون مواهبهم نحو الأذى أو الحقد بانتهاك نظم حواسيب الآخرين.

ففي 2 نوفمبر 1988 بدأت آلاف الحواسيب الموصَّلة إلى الشبكة تتباطأ وانتهى الأمر بكثير منها إلى التوقف مؤقتاً. لم تتلف أى بيانات لكن ملايين الدولارات من وقت عمل الحواسيب ضاعت سدى بينما كان القائمون على نظم الحواسيب يصارعون لاستعادة السيطرة على أجهزتهم، ولعل كثيراً من العامة قد سمع بالإنترنت لأول مرة عندما حظيت تلك القصة بتغطية واسعة. اتضح أن السبب كان برنامجاً حاسوبياً خبيثاً، سُمي «الدودة»، كان ينتشر من حاسوب إلى آخر على الشبكة ناسخاً نفسه كلما انتقل (وقد سُمي بالمصطلح «دودة» بدلاً من «فيروس» لأنه لم يؤثر على البرامج الأخرى). لقد استعمل «باباً خلفياً» غير ملحوظ في برمجيات النظام للوصول مباشرة إلى ذاكرة الحواسيب التي كان يهاجمها وهناك كان يخفي نفسه ويوزع معلومات مضللة جعلت من الصعب اكتشافه وشن هجوم مضاد عليه. تمكنت جريدة نيويورك تايمز بعد ذلك بأيام قليلة من تحديد المخرِّب على أنه (روبرت موريس) والذي كان طالباً في الثالثة والعشرين من عمره متخرجاً من جامعة كورنيل. ذكر موريس لاحقاً في إفادته أنه صمم الدودة وأطلقها في النظام ليرى كم من

الحواسيب تستطيع تلك الدودة الوصول إليها إلا أن خطأ في برمجته جعل الدودة تنسخ نفسها بسرعة أكبر بكثير مما توقعه. أُدين موريس بانتهاك قانون «الغش في الحاسوب وإساءة استعماله» لعام 1986 ـ جنحة اتحادية ـ وصدر عليه حكم بوضعه تحت الاختبار والمراقبة لمدة ثلاث سنوات وتغريمه 10 آلاف دولار وإلزامه بأربعمائة ساعة من خدمة المجتمع.

ظلت هناك أعطال ومشاكل أمنية من حين إلى آخر إلا أنها ليست كثيرة، وأصبحت الإنترنت قناة اتصالات موثوق بها إلى حد معقول يستفيد منها ملايين الناس وتوفر روابط على نطاق العالم بين الملقمات وتسهل تبادل البريد الإلكتروني ومواد لوحات النشر وغيرها من البيانات. تتراوح مواد التبادل من رسائل قصيرة قوامها بضع عشرات من الرموز إلى عمليات نقل لملايين متعددة من بايتات تتضمن صوراً فوتوغرافية وبرمجيات وغيرها من ضروب البيانات ولا يكلف طلب بيانات من ملقم يبعد ميلاً واحداً أكثر مما يكلفه طلبها من آخر يبعد آلاف الأميال.

لقد غيّر نموذج تسعير الإنترنت سلفاً فكرة أن الدفع مقابل الاتصال يجب أن يكون على أساس الوقت والمسافة، وكان نفس الشيء قد حدث مع استعمال الحاسوب؛ إذ إنك عندما كنت لا تستطيع دفع ثمن حاسوب كبير كنت تدفع مقابل استغلال وقت على الحاسوب بالساعة. . فغيرت الحواسيب الشخصية ذلك.

يفترض الناس أن الإنترنت ممولة حكومياً لأن استعمالها غير مكلف، ومع أن هذا الافتراض لا أساس له فإن الإنترنت هي ثمرة مشروع حكومي في الستينيات كان معروفاً باسم (ARPANET) وكان استعماله في البداية مقتصراً على مشروعات علوم الحاسوب والهندسة ثم أصبح حلقة اتصالات حيوية بين المتعاونين في المشروعات ممن تتباعد مواقعهم بعداً سحيقاً. غير أنه لم يكن تقريباً معروفاً لمن كانوا خارجه.

قررت الحكومة الأمريكية في عام 1989 الكف عن تمويل ARPANET وتم وضع خطط لشبكة تجارية تخلفها تحت اسم «إنترنت» والذي اشتق من اسم بروتوكول الاتصالات الأساسي. بيد أن أوائل عملاء الإنترنت حتى بعد أن أصبحت خدمة تجارية كانوا في الغالب علماء في جامعات وشركات في صناعة الحاسوب وكان هؤلاء يستعملون الشبكة من أجل تبادل البريد الإلكتروني.

أما النموذج المالي الذي يتيح لإنترنت أن تكون رخيصة إلى هذا الحد المثير للظنون فهو في الواقع أحد أكثر جوانبها إثارة للاهتمام. إنك تتوقع إذا استعملت اليوم هاتفاً أن تتم محاسبتك على أساس الوقت والبعد، وتلجأ المنشآت التي كثيراً ما تتصل هاتفياً بموقع ناءٍ إلى تفادي هذه التكاليف بالحصول على خط مؤجر وهو خط هاتفي ذو غرض خاص مكرس للمكالمات بين موقعين. وليست على الخط المؤجر رسوم إضافية إذا زاد حجم حركة مكالماته بل يتم دفع نفس المبلغ كل شهر مقابل الخط مهما كان عدد مرات استعماله.

قوام أساس إنترنت هو مجموعة من هذه الخطوط المؤجرة متصلة بنظم تحويل تقوم بتوجيه البيانات. أما الجهات التي توفر التوصيلات البعيدة على الإنترنت في الولايات المتحدة فهي خمس شركات تستأجر كل منها خطوطاً من شركات الاتصالات. وقد أصبحت رسوم استئجار الخطوط تنافسية جداً منذ تفكك شركة البرق والهاتف الأمريكية، ونظراً لأن حجم حركة المكالمات على الإنترنت ضخم للغاية فإن هذه الشركات الخمس قادرة على تقديم أدنى حد ممكن من الأسعار وهو ما يعني أنها تنقل عرضاً هائلاً للنطاق الترددي بسعر زهيد للغاية.

يستحق المصطلح «عرض النطاق الترددي» مزيداً من الشرح، فهو كما أسلفتُ يشير إلى السرعة التي بها يمكن أن يَنقل خطٌّ ما معلومات إلى أجهزة مترابطة. ويعتمد عرض النطاق الترددي جزئياً على التقنية المستخدمة لإرسال

المعلومات واستقبالها؛ فشبكات الهاتف مثلاً مصممة لتوصيلات خاصة ذات اتجاهين بعرض نطاق ترددي منخفض. والهواتف أدوات نظيرية تتخاطب مع معدات شركة الهاتف بواسطة تيارات متذبذبة هي نظائر نبرات الصوت، وعند تحويل إشارة نظيرية إلى النظام الرقمي من قِبل شركة هواتف الاتصالات البعيدة فإن الإشارة الرقمية الناتجة تحتوي على حوالي 64 ألف بت من المعلومات في الثانية.

أما الكوابل متحدة المحور المستخدَمة لنقل برامج تلفزيون الكابل فلها إمكانية عرض نطاق ترددي أعلى بكثير عما لأسلاك الهواتف القياسية لأن عليها أن تتمكن من حمل إشارات صور متحركة أعلى تردداً. بيد أن نظم تلفزيون الكابل الحالية لا تبث بِتّاتاً إنما تستعمل التقنية النظيرية لبث قنوات من الصور المتحركة يتراوح عددها بين ثلاثين وخمس وسبعين قناة. يستطيع الكابل متحد المحور أن يحمل بسهولة مئات الملايين أو حتى بليوناً من البتات في الثانية إلا أن الأمر سيتطلب إضافة مفاتيح جديدة لجعل هذه الكوابل تدعم بث المعلومات الرقمية. أما كابل الألياف البصرية للمسافات الطويلة والذي يحمل 1.7 بليوناً من بتات المعلومات من محطة تكرار (شيء كالمضخِّم) إلى أخرى فإنه له عرض نطاق ترددي يكفي 25 ألفاً من المحادثات الهاتفية الآنية، ويرتفع عدد المحادثات الممكنة ارتفاعاً ملحوظاً إذا تم كبسها بحذف المعلومات الزائدة كالوقفات بين الكلمات والجمل كي تستهلك كل محادثة بتات أقل.

تستعمل أغلب منشآت الأعمال لتتصل بالإنترنت نوعاً خاصاً من الخطوط الهاتفية يسمى «خط T-1» يحمل 1.5 مليون بت في الثانية، وهي نسبياً عرض نطاق ترددي عالٍ. يدفع المشتركون لشركة الهاتف المحلية رسماً شهرياً مقابل خط T-1 (والذي ينقل بياناتهم إلى أقرب نقطة وصول للإنترنت) ثم يدفعون سعراً ثابتاً يبلغ نحو 20 ألف دولار سنوياً للشركة التي تصلهم

بالإنترنت. . وهذا الرسم السنوي المبني على سعة التوصيل يغطي كل استعمالهم للإنترنت سواءً أكانوا يستعملونها دائماً أم لا يستعملونها بَتاتاً وسواءً كانت حركة استعمالهم لها تسير أميالاً قليلة أو عبر الكرة الأرضية. يموِّل مجموع هذه المدفوعات شبكة الإنترنت برمتها.

هذا النظام التسعيري ناجح لأن التكاليف مبنية على الدفع مقابل السعة وقد حذا التسعير حذو ذلك ببساطة. وكان قيام الشركات الناقلة باحتساب الوقت والمسافة لكل ما تنقله من معلومات سيتطلب قدراً كبيراً من التقنية والجهد، فلماذا تتكلف عناء ذلك إذا كان بمقدورها أن تحقق ربحاً بدون الاضطرار إليه؟ هذا الهيكل التسعيري يعني أن العميل بمجرد أن يصبح لديه توصيل بالإنترنت لن يكون عليه دفع تكلفة إضافية للاستعمال المكثف وهو ما يشجع على الاستعمال. لا يطيق أغلب الأفراد تكلفة استئجار خط من نوع T-1 وللارتباط بالإنترنت يتصلون بمنشأة محلية من منشآت توفير خدمات الخط المفتوح والتي تكون قد دفعت الرسم السنوي البالغ 20 ألف دولار للارتباط بالإنترنت عن طريق T-1 أو أى وسيلة أخرى عالية السرعة. يستعمل الأفراد خطوطهم الهاتفية العادية للاتصال بشركة توفير خدمات الخط المفتوح المحلية فتربطهم بالإنترنت. يبلغ الرسم الشهري النمطي 20 دولاراً يحصل المشترك مقابله على عشرين ساعة من الاستعمال الممتاز.

سيصبح توفير الوصول إلى الإنترنت أكثر تنافسياً في السنوات القليلة التالية عما هو عليه الآن؛ فسوف تدخل إلى هذا المجال شركات هاتف كبيرة حول العالم وستهبط الأسعار هبوطاً ملحوظاً وستقوم شركات خدمات الخط المفتوح مثل (كمبيوسيرف) و(أمريكا أون لاين) بإدراج الوصول إلى الإنترنت ضمن ما تتقاضاه. سوف تتحسن الإنترنت في السنوات القليلة التالية وستقدم وصولاً متيسراً وتواجداً واسعاً وواجهة تطبيق متسقة وإبحاراً سهلاً وتكاملاً مع خدمات الخط المفتوح التجارية الأخرى.

أحد التحديات الفنية التي لا زالت تواجه الإنترنت هو كيفية التصدي للمحتوى المطلوب نقله في «الوقت الحقيقي» ـ لا سيما المحتوى المسموع (بما فيه الصوت البشري) والصور. إن التقنية التي تقوم عليها الإنترنت ليست ضماناً بأن البيانات ستنتقل من نقطة إلى أخرى بمعدل ثابت؛ فالازدحام على الشبكة هو ما يحدد مدى السرعة التي يتم بها إرسال حزم المعلومات. هنالك نُهج ذكية متنوعة تسمح فعلاً بتوصيل الصوت والصورة بجودة عالية وفي الاتجاهين إلا أن الدعم الكامل للصوت والصورة سوف يتطلب تغييرات هامة في الشبكة وقد لا يكون متاحاً لعدة سنوات.

عندما تحدث هذه التغييرات فإنها ستضع الإنترنت في تنافس مباشر مع شبكات شركات الهاتف الناقلة للصوت وسوف يكون من شأن نُهجها المختلفة في التسعير أن يجعل مشاهدة ذلك التنافس أمراً مثيراً.

مثلما تغيِّر الإنترنت الآن الكيفية التي ندفع بها مقابل الاتصال فإنها قد تغير أيضاً الكيفية التي ندفع بها مقابل المعلومات. هنالك من يعتقدون أن الإنترنت قد بيّنت أن المعلومات ستكون مجانية أو أنها ستكون كذلك بصفة عامة.. ولكن على الرغم من أن قدراً كبيراً من المعلومات، من صور وكالة ناسا إلى المواد التي يتطوع المستعملون بإيداعها في «لوحات النشر»، سوف تظل مجانية فإنني أعتقد أن أشد المعلومات جاذبية ـ سواءً كانت أفلام هوليود أو قواعد بيانات موسوعية ـ سوف يستمر انتاجها والربح في أذهان القائمين عليها.

برامج الحاسوب نوع خاص من المعلومات. ويوجد اليوم على الإنترنت برمجيات مجانية عديدة بعضها جد مفيدة، وكثيراً ما تكون هذه البرمجيات مكتوبة بواسطة الطلاب كمشروع تخرُّج أو بواسطة مختبرات حكومية.. بيد أنني أعتقد أن الرغبة في الجودة والدعم والشمولية لأداة بمثل أهمية البرمجيات تعني أن الطلب على البرمجيات التجارية سيستمر في النمو.. وهناك سلفاً كثير

من الطلاب وأعضاء هيئات التدريس الذين سبق أن كتبوا برمجيات مجانية في الجامعات عاكفون الآن على كتابة خطط عمل للشركات البادئة لتوفير نسخ تجارية لبرمجياتهم ذات سمات أكثر. سوف يجد مطوِّرو البرمجيات ـ سواءً من يريد منهم مقابلاً مادياً لمنتجاتهم أو من يريد التبرع بها ـ أن توزيعها أسهل مما هو عليه الآن.

كل هذا بشير خير لطريق المعلومات السريع المستقبلي إلا أننا قبل أن يصبح حقيقة واقعة سنستعمل عدداً من التقنيات الانتقالية لتأتي لنا بتطبيقات جديدة، ومع أن هذه التقنيات ستقصر عن بلوغ ما سوف يكون ممكناً عندما يوجد الطريق السريع ذو عرض النطاق الترددي الكامل إلا أنها ستكون خطوة تتجاوز ما يمكننا القيام به الآن كما أنها ستكون رخيصة بما يكفي لجعلها مستساغة من حيث التكاليف مع التطبيقات العاملة سلفاً والمتمتعة بطلب مبرهَّن.

ستعتمد بعض هذه التقنيات الانتقالية على شبكات الهاتف؛ إذ إن أغلب أجهزة المودم السريعة ستدعم، بحلول عام 1997، إرسال الصوت والبيانات آنياً عبر خطوط الهاتف القائمة. فمثلاً عندما تخطط لرحلتك يمكن لوكيلك السفري، إذا كان لدى كل منكما حاسوب شخصي، أن يريك صوراً لكل فندق من الفنادق المختلفة التي تفكر فيها أو أن يعرض جدولاً يقارن الأسعار. وعندما تتصل بصديق لتعرف كيف صنع كعكته ذات الطبقات بحيث صارت مرتفعة إلى ذلك الحد فسيستطيع إذا كان لكل منكما حاسوب شخصي متصل بخطه الهاتفي أن يبث إليك رسماً توضيحياً وعجينك ينتظر.

التقنية التي ستجعل هذا ممكناً معروفة بالاختصار DSVD وهو يتكون من الأحرف الأولى لعبارة إنجليزية بمعنى «النقل الآني الرقمي للصوت والبيانات». ستبين هذه التقنية ـ بدرجة أوضح مما فعلته غيرها حتى الآن ـ إمكانيات تبادل المعلومات عبر الشبكة وأعتقد أنه سيتم تبنيها على نطاق واسع

في السنوات الثلاث القادمة فهي غير مكلفة لأنها لا تتطلب تغييراً في النظام الهاتفي القائم ولن تضطر شركات الهاتف إلى تعديل مقسماتها أو زيادة فاتورة هاتفك. إن DSVD تعمل ما دامت الأجهزة عند طرفي المحادثة كليهما مزودة بمودمات وبرمجيات حاسوبية ملائمة.

هناك خطوة انتقالية لاستعمال شبكة شركات الهاتف ستحتاج فعلاً إلى خطوط ومقسمات هاتفية خاصة، وتتمثل هذه الخطوة التكنولوجية في التقنية المسماة «الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة» والمعروفة بالاختصار ISDN وتقوم بنقل الصوت والبيانات بدءاً بالمعدل 64 ألف أو 128 ألف بت في الثانية مما يعني أنها يمكن أن تفعل كل شيء تفعله DSVD إنما بسرعة تزيد خمس إلى عشر مرات عن سرعة الأخيرة فهي ملائمة لتطبيقات عرض النطاق الترددي المتوسط. بذا يمكنك الحصول على بث سريع للنص المكتوب والصور الساكنة أما الصور المتحركة فيمكن بثها ولكن بجودة متواضعة لا تكفي لمشاهدة فيلم ولكنها معقولة للقاء مرئي روتيني عن بعد (videocon-ferencing). يتطلب الطريق السريع الكامل صوراً متحركة عالية الجودة.

يستعمل مئات من موظفي مايكروسوفت تقنية ISDN يومياً لتوصيل حواسيبهم المنزلية إلى شبكة الشركة. لقد تم اختراع ISDN منذ أكثر من عقد إلا أن لا أحد تقريباً احتاج إليها قبل ظهور الطلب على تطبيقات الحواسيب الشخصية. إن من المذهل أن شركات الهاتف استثمرت مبالغ طائلة في المقسمات الخاصة بتشغيل ISDN مع أنها لم تكن تملك سوى فكرة جد ضئيلة عن كيف سيتم استعمالها، والخبر السار هو أن الحاسوب الشخصي سوف يحدث طلباً هائلاً. تكلف بطاقة إضافة لجعل حاسوب شخصي يدعم ISDN نحو 500 دولار في هذا العام 1995 إلا أن هذا السعر سيهبط إلى أقل من 200 دولار في السنوات القليلة التالية. تتنوع تكاليف الخط [خط ISDN] حسب الموقع ولكنها عموماً نحو 50 دولاراً شهرياً في الولايات المتحدة

وأتوقع انخفاض هذه التكلفة إلى أقل من 20 دولار ـ أي ما لا يزيد كثيراً عن توصيل هاتف عادي ـ وثمة شركات، من ضمنها نحن، تعمل على إقناع شركات الهاتف في كل أنحاء العالم بتخفيض هذه الرسوم لتشجيع مالكي الحواسيب الشخصية على ربطها معاً باستعمال تقنية ISDN.

أما شركات الكابل فلها تقنيات واستراتيجيات انتقالية خاصة بها وهي أنها تريد استعمال شبكات الكوابل متحدة المحور الموجودة لديها من أجل التنافس مع شركات الهاتف على توفير الخدمة الهاتفية المحلية. كما أنها بيّنت سلفاً أن أجهزة مودم خاصة بالكوابل يمكن أن تربط الحواسيب الشخصية بشبكات الكابل وهو ما يتيح لشركات الكابل أن تقدم عرض نطاق ترددي أكبر نوعاً ما مما توفره ISDN.

ستكون لشركات الكابل خطوة انتقالية أخرى هي زيادة عدد حمولتها من قنوات البث الإذاعي بمقدار خمس إلى عشر مرات وستفعل ذلك باستعمال تقنية الكبس الرقمي لحشر قنوات أكثر في الكابلات القائمة.

من شأن هذه الطريقة المسماة «طريقة الـ 500 قناة» ـ والتي غالباً ستكون لها في الواقع 150 قناة فقط ـ أن تجعل من الممكن توفير شيء يقارب نظام «فيديو عند الطلب»، بمعنى أنها ستتيح عدداً محدوداً من العروض التلفزيونية والأفلام وعندئذ سوف تختار من قائمة على الشاشة بدلاً من انتقاء قناة مرقّمة. قد يجري عرض فيلم رائج على عشرين قناة من القنوات المتاحة مع المباعدة بين أوقات بدء التشغيل بفواصل زمنية مدة كل منها خمس دقائق بحيث يمكنك بدء مشاهدة الفيلم في غضون خمس دقائق من الموعد الذي تريد مشاهدته فيه. سوف تختار من بين أوقات بدء التشغيل المتاحة للأفلام والبرامج المرئية وسيقوم الصندوق الفوقي بالتحويل إلى القناة المناسبة، فمثلاً قد يتم عرض نشرة أخبار سي ان ان الموجزة البالغ مدتها نصف ساعة على ست قنوات بدلاً من قناة واحدة بحيث تظهر نشرة الساعة 6:00 صباحاً مرة أخرى عند الساعة

6:05 و6:10 و6:15 و6:20 و6:25؛ سيكون هناك عرض جديد حي للنشرة كل نصف ساعة كما هو الحال الآن. سوف يتم بهذه الطريقة استغلال خمسمائة قناة بسرعة كبيرة.

أما سبب إضطرار شركات الكابل إلى إضافة قنوات فهو جزئياً كرد فعل للتنافس، إذ إن أقمار البث المباشر الصناعية كتلك المسماة (DIRECTV) التابعة لشركة هيوز إلكترونيكس تقوم الآن سلفاً ببث مئات القنوات مباشرة إلى المنازل، وتريد شركات الكابل زيادة قائمة قنواتها بسرعة تفادياً لفقدان الزبائن. لو كان الدافع الوحيد لإنشاء طريق المعلومات هو تقديم عدد محدود من الأفلام فمن شأن نظام 500 قناة أن يكون كافياً.

بيد أن نظاماً ذا 500 قناة سيظل في الغالب تزامنياً وسيحد من اختيارك ويوفر فقط قناة خلفية ذات عرض نطاق ترددي منخفض، في أحسن الأحوال. و«القناة الخلفية» هي مسار للمعلومات مكرس لحمل تعليمات ومعلومات أخرى من الجهاز الإلكتروني الخاص بالمستهلك عائداً إلى الشبكة. تستطيع قناة خلفية على نظام ذي 500 قناة أن تتيح لك استعمال الصندوق الفوقي لجهازك المرئي من أجل طلب منتجات أو برامج والرد على أسئلة استطلاعات الرأي أو عروض الألعاب والاشتراك في أنواع معيّنة من الألعاب التي يمارسها عدة لاعبين معاً، إلا أن مثل هذه القناة الخلفية ذات عرض النطاق الترددي المنخفض لا تستطيع توفير المرونة والتفاعلية الكاملتين التي سوف تتطلبهما أكثر التطبيقات إثارة؛ فهي لن تجعلك ترسل صوراً متحركة لأبنائك إلى جدتهم أو ممارسة ألعاب متفاعلة حقاً.

ستستمر شركات الكابل والهاتف حول العالم في تقدمها على أربعة مسارات متوازية وهي: أولاً أن كل منها ستلاحق أنشطة غيرها فشركات الكابل ستقدم خدمات هاتفية وشركات الهاتف ستقدم الصور المتحركة (الفيديو) بما فيها الإذاعة المرئية. وثانياً سيقوم النظامان بتقديم طرق أفضل لربط الحواسيب

الشخصية مع مودمات ISDN أو الكابل. ثالثاً ستقوم الفئتان كلتاهما بالتحول إلى النظام الرقمي لتوفير قنوات تلفزيونية أكثر وإشارات ذات جودة أعلى. رابعاً ستجري كلتاهما تجارب على نظم نطاق ترددي واسع موصولة إلى الأجهزة المرئية والحواسيب الشخصية. سوف تحفز كل من هذه الاستراتيجيات الأربعة على الاستثمار في سعة الشبكات الرقمية وسيكون هناك تنافس حاد بين شركات الهاتف وشبكات تلفزيون الكابل على من تكون الأولى في تقدم خدمة الشبكة في منطقة ما.

سوف تندرج الإنترنت وغيرها من التقنيات الانتقالية ضمن طريق المعلومات السريع الحقيقي. سيجمع الطريق السريع بين أفضل خصائص نظام كل من شبكتي الهاتف والكابل، فهو كشبكة الهاتف سيقدم توصيلات خصوصية بحيث يستطيع كل مستعمل للشبكة أن يتابع اهتماماته وفي المواعيد المناسبة له.. كما أنه سيكون ذا اتجاهين بالكامل كشبكة الهاتف بحيث يتسنى أن تكون هناك أشكال غنية من التفاعل وسيكون كشبكات تلفزيون الكابل ذا سعة عالية بحيث يكون هناك عرض نطاق ترددي كافٍ لإتاحة توصيل عدة أجهزة مرئية أو حواسيب شخصية في منزل واحد آنياً إلى برامج مرئية مختلفة أو مصادر متنوعة للمعلومات.

ستكون أغلب الأسلاك التي تربط الملقمات بعضها بالبعض وبمناطق العالم مصنوعة من كابل ألياف بصرية شديدة الشفافية والتي هي بمثابة «أسفلت» طريق المعلومات السريع. هذه الألياف تستعملها اليوم كل خطوط الاتصال الهاتفي الرئيسية للمسافات البعيدة والتي تنقل المكالمات الهاتفية داخل الولايات المتحدة، إلا أن الخطوط التي تصل منازلنا إلى طرق البيانات الرئيسية هذه لا زالت أسلاكاً نحاسية. ستقوم شركات الهاتف بإحلال كابل الألياف البصرية محل السلك النحاسي ومحل المايكروويف ووصلات الأقمار الصناعية الموجودة في شبكاتها حتى يكون لديها عرض النطاق الترددي اللازم

لحمل بتات تكفي لإيصال صور متحركة عالية الجودة، كما أن شبكات تلفزيون الكابل ستزيد مقدار كوابل الألياف البصرية التي تستعملها. وفي الوقت نفسه الذي يجري فيه نشر كوابل الألياف ستعكف شركات الهاتف والكابل على إدراج مقسمات جديدة في شبكاتها ليتسنى توجيه إشارات الصور المتحركة الرقمية والمعلومات الأخرى من أى نقطة إلى أى نقطة أخرى. سوف تقل تكلفة الارتقاء بالشبكات الراهنة استعداداً للطريق السريع عن ربع ما كانت ستبلغه في حالة توصيل أسلاك جديدة إلى كل منزل.

يمكنك أن تنظر إلى كابل الألياف البصرية على أنه مثل ماسورة المياه الرئيسية قُطر واحد قدم والتي تحمل الماء على امتداد شارعكم. هذه الماسورة لا تأتي مباشرة إلى منزلك بل يقوم أنبوب صغير عند إفريز الرصيف بتوصيلها إليه، وبالمثل فإن كابل الألياف قد لا يسير في بداية الأمر سوى إلى نقاط التوزيع في الأحياء ثم تُنقل الإشارات من ذلك الكابل إما على كابل متحد المحور والذي يحمل إليك عروض تلفزيون الكابل أو على توصيلات الأسلاك النحاسية المزدوجة التي تزودك بالخدمة الهاتفية. بيد أن توصيلات كابل الألياف البصرية قد تسير مباشرة في نهاية الأمر إلى داخل منزلك إذا كنت تستعمل بيانات كثيرة.

البدّالات، أو مفاتيح التحويل، (switches) هي حواسيب متطورة تقوم بتحويل تيارات من البيانات من مسار إلى آخر مثل عربات البضاعة المقفلة في ساحة لخطوط تحويل ومناورة القطارات. سوف تتدفق ملايين من تيارات الاتصالات الآنية على شبكات كبيرة، ومهما يكن عدد النقاط الوسيطة المطلوبة فلن يكون هناك بد من توجيه جميع بتات المعلومات المختلفة إلى وجهاتها مع ضمان أنها تصل إلى الأماكن المنشودة وفي الوقت المناسب. ولفهم الحجم الذي ستكون عليه هذه المهمة في عصر طريق المعلومات السريع تخيل بلايين من عربات البضاعة المقفلة التي يجب توجيهها على

خطوط السكك الحديدية عبر نظم شاسعة من مفاتيح التحويل وتصل إلى وجهاتها في المواعيد المحددة، ولأن العربات متصلة إحداها بالأخرى فإن ساحات التحويل تكتظ منتظرة مرور قطارات طويلة متعددة العربات. كان من الممكن أن يكون هناك قليل من الارتباطات بين القطارات إذا كان بمقدور كل عربة بضاعة أن تنطلق مستقلة وتجد طريقها عبر مفاتيح التحويل ثم تتجمع مرة أخرى كقطار واحد عند نقطة الوصول.

سيجري تقطيع المعلومات العابرة لطريق المعلومات السريع إلى رزم صغيرة وتوجيه كل رزمة بمفردها خلال الشبكة بالكيفية التي تسير بها السيارات الفردية على الطرق؛ فعندما تطلب فيلماً سيتم تجزئته إلى ملايين من القطع الصغيرة التي ستجد كل قطعة منها سبيلها عبر الشبكة إلى جهازك المرئي.

سوف يتحقق توجيه الرزم إلى غاياتها هكذا باستعمال بروتوكول اتصالات يُعرف بـ«أسلوب النقل اللاامتزامن» وسيكون هذا البروتوكول أحد لبنات طريق المعلومات السريع، وقد بدأت شركات الهاتف حول العالم تعتمد عليه سلفاً لأنه يستفيد كثيراً من عرض النطاق الترددي المذهل الذي يتميز به كابل الألياف البصرية. إحدى نقاط القوة في هذا البروتوكول هي قدرته على ضمان توصيل المعلومات إلى غايتها في الوقت المحدد، ويقوم هذا النظام بتجزئة كل تيار من المعلومات الرقمية إلى رزم متسقة تحتوي كل منها على 48 بايتا من المعلومات المزمع نقلها و5 بايتات من معلومات التحكم التي تسمح لبدّالات الطريق السريع بتوجيه الرزم بسرعة شديدة إلى وجهاتها حيث يتم تجميع الرزم في شكل تيار كما كانت.

يقوم «أسلوب النقل اللاامتزامن» بتوصيل تيارات من المعلومات بسرعات عالية جداً تصل حتى 155 مليون بت في الثانية أولاً ثم تقفز فيما بعد إلى 622 مليون بت في الثانية ثم في نهاية المطاف إلى 2 بليون بت في الثانية، وستتيح هذه التقنية إرسال الصور المتحركة بمثل سهولة المكالمات الصوتية وبتكلفة

جد منخفضة. وتماماً كما أدت التطورات في تقنية الرقاقات إلى تخفيض كلفة استعمال الحواسيب فإن تقنية النقل اللامتزامن هذه سوف تخفض كلفة المكالمات الهاتفية البعيدة لأن هذه التقنية ستتمكن أيضاً من حمل عدد هائل من المكالمات الصوتية العتيقة.

ستربط توصيلات الكوابل ذات عرض النطاق الترددي العالي أغلب أجهزة المعلومات بالطريق السريع إلا أن بعض هذه الأجهزة ستتصل لاسلكياً. إننا سلفاً نستعمل عدداً من أجهزة الاتصال اللاسلكية كالهواتف الخلوية وأجهزة النداء (pagers) وأجهزة التحكم عن بعد على الإلكترونيات الاستهلاكية، وتقوم هذه الأجهزة بإرسال الإشارات اللاسلكية وتسمح لنا بحرية الحركة إلا أن لها عرض نطاق ترددي محدود. سوف تكون شبكات المستقبل اللاسلكية أسرع ولكن ما لم يكن هناك تقدم تقني مفاجىء كبير فإن الشبكات السلكية سيكون لها عرض نطاق ترددي أكبر بكثير مما للشبكات اللاسلكية. سوف تتمكن الأجهزة النقالة من أن تبعث الرسائل وتستقبلها ولكن سيكون من المكلف وغير الاعتيادي استعمالها لاستقبال تيار فردي من الصور المتحركة.

ستنشأ الشبكات اللاسلكية ـ التي ستتيح لنا الاتصال ونحن متحركون ـ من نظم هواتف اليوم الخلوية ومن الخدمة الهاتفية اللاسلكية البديلة الجديدة المسماة PCS؛ فعندما تكون على الطريق وتريد معلومات من حاسوبك في المنزل أو المكتب فإن جهاز معلوماتك النقال سيتصل بالجزء اللاسلكي من الطريق السريع وسيقوم مفتاح تحويل بإيصال ذلك إلى الجزء السلكي ثم إلى الحاسوب/ الملقم في منزلك أو مكتبك ويأتي لك بالمعلومات التي طلبتها.

ستكون ثمة أيضاً أنواع محلية من الشبكات اللاسلكية أقل كلفة متوفرة داخل منشآت الأعمال وأغلب المنازل وستتيح لك هذه الشبكات أن تتصل بالطريق السريع أو بنظامك الحاسوبي بدون أن تدفع رسوم وقت طالما كنت في حدود نطاق معين. سوف تستعمل الشبكات اللاسلكية المحلية تقنية

تختلف عن تلك التي تستعملها الشبكات اللاسلكية ذات المدى الواسع، بيد أن أجهزة المعلومات النقالة ستختار آلياً الشبكة الأقل كلفة التي تستطيع هذه الأجهزة الاتصال بها بحيث لن يكون المستعمل على إدراك بالاختلافات التكنولوجية. ستسمح الشبكات اللاسلكية الداخلية باستعمال المحافظ الحاسوبية [الحواسيب الشخصية التي في شكل محفظة وحجمها] بدلاً من أجهزة التحكم عن بعد.

تثير الخدمة اللاسلكية مخاوف منطقية بشأن السرية والخصوصية والأمان لأن الإشارات اللاسلكية يمكن اعتراضها بسهولة، بل إن الشبكات السلكية نفسها يمكن التنصت عليها. سيتعين على برمجيات الطريق السريع تشفير الإرسال منعاً لاستراق السمع.

أدركت الحكومات منذ أمد بعيد أهمية الحفاظ على سرية المعلومات لأسباب اقتصادية وعسكرية على حد سواء. وقد جذبت الحاجة إلى صون (أو انتهاك) الرسائل الشخصية والتجارية والعسكرية والدبلوماسية عقولاً جبارة عبر الأجيال، كما أن فك رسالة مشفرة أمر مبهج جداً. كتب (تشارلز بابيج) الذي حقق إنجازات كبرى في فن فك الشفرة في القرن الماضي: «إن فك الشفرة في رأيي من أشد الفنون جاذبية وأخشى أن أكون قد أضعت فيه وقتاً أكثر مما يستحق». وقد اكتشفتُ جاذبيته وأنا طفل عندما كانت ثلة منا ـ كشأن الأطفال في أى مكان ـ تلعب بشفرات بسيطة وذلك بتشفير رسائل عن طريق استبدال حرف أبجدي بآخر. فمثلاً إذا أرسل لي صديق شفرة تبدأ بـ«ULFW NZXX» كان من السهل إلى حد كبير استنتاج أن هذه تمثل«DEAR BILL» وأن U يقوم مقام D وL مقام E وهلم جرا وبهذه الحروف السبعة لم يكن من الصعب حل بقية الشفرة بسرعة معقولة.

كان سبب النصر والهزيمة في الحروب هو آن أقوى الحكومات على الأرض لم تكن لديها قدرة الكتابة السرية التي يمكن أن يستخدمها اليوم أى

طالب ثانوي مهتم لديه حاسوب شخصي. وقريباً سيكون بمقدور أى طفل بلغ من العمر ما يكفي لاستعمال حاسوب أن يبث رسائل مشفرة لن تجد أى حكومة على الأرض تفسيرها سهلاً. . وهذا أحد المدلولات العميقة لانتشار القدرة الحاسوبية العجيبة.

عندما تبعث رسالة عبر طريق المعلومات السريع فإنها ستكون موقعة من قِبَل حاسوبك (أو أى جهاز معلومات آخر لديك) بتوقيع رقمي لا يمكن أن يستعمله سواك وستكون مشفرة بحيث لا يمكن أن يفسرها سوى المتلقي المقصود. سوف تبعث رسالة قد تكون معلومات من أى نوع كالصوت والصورة والنقود الرقمية وسيكون بمقدور المتلقي أن يكون تقريباً واثقاً أن الرسالة منك حقاً وأنها قد أُرسلت بالضبط في الوقت المشار إليه ولم تتعرض للعبث البتة وأن الآخرين لا يستطيعون حل شفرته.

تقوم الآلية التي ستجعل هذا ممكناً على مبادىء رياضية منها ما يُسمى بـ«الوظائف ذات الاتجاه الواحد» و«التشفير بمفتاح عام» وهذان مفهومان متقدمان جداً ولذلك فسأمسهما مسّاً فقط. ينبغي ألا يغيب عن ذهنك أن النظام بغض النظر عن تعقده فنياً سيكون استعماله سهلاً عليك جداً؛ إذ ليس عليك سوى أن تأمر جهاز معلوماتك بما تريد منه أن يفعل فإذا به يتحقق بدون مجهود كما يبدو.

الوظيفة ذات الاتجاه الواحد هي شيء أداؤه أسهل بكثير من نقض أدائه؛ إن كسر لوح من الزجاج وظيفة ذات اتجاه واحد لكنها ليست بالوظيفة المفيدة للتشفير أما الوظيفة ذات الاتجاه الواحد التي تتطلبها الكتابة السرية فهي تلك التي يكون نقضها [حل شفرتها] سهلاً إذا كان المرء يعرف معلومة إضافية وصعباً للغاية بدون تلك المعلومة، وهنالك في الرياضيات عدد من تلك الوظائف ذات الاتجاه الواحد تدور إحداها حول الأعداد الأولية. يتعلم الأطفال شيئاً من الأعداد الأولية في المدرسة ومن ذلك أنها لا يمكن أن تنقسم

بالتساوي وبدون كسور إلا على نفسها أو على 1. ومن بين الأعداد الاثني عشر الأولى فإن الأولية منها هي 2 و3 و5 و7 و11، أما الأعداد 4 و6 و8 و10 فليست أولية لأن كل منها ينقسم على 2 بالتساوي. العدد 9 ليس أولياً لأنه ينقسم على 3 بالتساوي. يوجد هنالك عدد لانهائي من الأعداد الأولية ولا يجمع بينهما نمط معروف سوى أنها أولية. عندما تضرب عددين أوليين معاً فإنك تحصل على عدد يمكن تقسيمه بالتساوي على نفس العددين الأولين فقط، مثلاً لا يمكن تقسيم العدد 35 إلا على 5 و7. تسمى عملية إيجاد الأعداد الأولية «تحليل العدد إلى عوامله».

من السهل ضرب العددين الأوليين 11927 و20903 والحصول على العدد 249310081 ولكن الأصعب بكثير هو أن تستعيد من حاصل الضرب 249310081 العددين الأوليين الذين هما عاملاه. وهذه الوظيفة ذات الاتجاه الواحد، أي صعوبة تحليل الأعداد إلى عواملها الأولية، تشكل الأساس الذي يقوم عليه نوع عبقري من الشفرة وهو نظام التشفير الأكثر تقدماً المستعمل اليوم. يستغرق تحليل حاصل من حواصل الضرب الضخمة حقاً إلى عوامله من الأعداد الأولية وقتاً طويلاً حتى بالنسبة لأكبر الحواسيب. يستعمل نظام التشفير القائم على التحليل إلى العوامل الأولية مفتاحين مختلفين ـ وإن كان كل منهمَا ذا صلة بالآخر ـ أحدهما لتشفير رسالة والآخر لإزالة التشفير؛ فبمفتاح التشفير فقط من السهولة تشفير رسالة إلا أن إزالة شفرتها في خلال أي مدة عملية من الزمن هي أمر يكاد يكون مستحيلاً ويتطلب مفتاحاً منفصلاً متاحاً فقط لمتلقي الرسالة المقصود ـ أو بالأحرى لحاسوب المتلقي. قوام مفتاح التشفير هو حاصل ضرب عددين أوليين ضخمين بينما قوام مفتاح إزالة التشفير هو العددين الأوليين أنفسهما، ويستطيع الحاسوب أن ينتج زوجاً جديداً متفرداً من المفاتيح في لمح البصر لأن من السهل على الحاسوب انتاج عددين أوليين ضخمين وضربهما معاً. يمكن جعل مفتاح التشفير المنتج هكذا

مفتاحاً عاماً يعرفه الجميع بدون خطورة تُذكر نظراً للصعوبة التي سيلاقيها حتى حاسوب آخر في تحليل هذا المفتاح إلى عوامله للحصول على مفتاح فك التشفير.

سوف يكون التطبيق العملي لهذا النوع من التشفير مركز النظام الأمني لطريق المعلومات السريع، وبما أن العالم سيعتمد تماماً على هذا الطريق السريع فإن من المهم أن يكون نظام الأمان كفوءاً. يمكنك أن تتصور طريق المعلومات السريع على أنه شبكة بريدية حيث لكل شخص صندوق بريد ممتنع على تلاعب المتلاعبين وله قفل لا يمكن كسره. يوجد في كل صندوق بريد شق يتيح لأي شخص أن يسقط معلومات من خلاله داخل الصندوق ولكن صاحب الصندوق فقط هو من لديه المفتاح لاستخراج المعلومات. (قد تصر بعض الحكومات على أن يكون بكل صندوق باب آخر بمفتاح منفصل تحتفظ به الحكومة ولكننا سنتجاهل ذلك الاعتبار السياسي مؤقتاً ونركز على الأمان الذي ستوفره البرمجيات).

سوف يستخدم حاسوب كل مستعمل من مستعملي الطريق السريع أو أى جهاز آخر من أجهزة معلوماته أعداداً أولية لتوليد مفتاح تشفير، يُنشر على نطاق عام، ومفتاح مناظر له لفك التشفير لن يعرفه سوى المستعمل. وفيما يلي نوضح الكيفية التي سيعمل بها هذا النظام فعلاً: افرض أن عندي معلومات أريد إرسالها إليك؛ يقوم حاسوبي أو أى جهاز معلومات آخر لديّ بالبحث عن مفتاحك العام ويستعمله لتشفير تلك المعلومات قبل إرسالها إليك. لا يستطيع أحد أن يقرأ الرسالة على الرغم من أن مفتاحك مفتاح عام يعرفه الكل وذلك لأن مفتاحك العام لا يحتوي على المعلومات المطلوبة لفك التشفير. تقوم باستلام الرسالة ويحل حاسوبك شفرتها بمفتاح خاص يناظر مفتاحك العام.

أنت تريد أن ترد؛ يبحث حاسوبك عن مفتاحي العام ويستعمله لتشفير

ردك. لا يستطيع أحد أن يقرأ الرسالة على الرغم من أنه مشفّر بمفتاح عام تماماً. أنا فقط أستطيع قراءته لأنني فقط أملك المفتاح الخصوصي لحل الشفرة. . وهذا عملي جداً لأن لا أحد عليه أن يتبادل المفاتيح مقدماً.

إلى أى حد ينبغي أن يكون حجم الأعداد الأولية وحواصل ضربها لتأمين وظيفة فعالة ذات اتجاه واحد؟

لقد قام باختراع مفهوم «التشفير بمفتاح عام» كل من (ويتفيلد ديفي) و(مارتن هلمان) عام 1977. ثم سرعان ما جاءت مجموعة أخرى من علماء الحاسوب، (رون ريفست) و(آدي شامير) و(ليونارد أدلمان)، بفكرة استعمال التحليل إلى العوامل الأولية كجزء من نظام تشفير يحمل الحروف الأولى (RSA) من أسمائهم الأخيرة. وقد تنبأوا بأن ملايين السنوات ستنقضي في تحليل عدد مكون من 130 رقماً إلى عامليه الأوليين وذلك بصرف النظر عن مقدار القدرة الحاسوبية المسخرة لهذه المهمة. ولإثبات وجهة نظرهم تحدوا العالم أن يجد العاملين الأوليين في هذا العدد المؤلف من 129 رقماً والمعروف للمشتغلين في هذا المجال باسم RSA 129:

114,381,625,757,888,867,669,235,779,976,146,612,010,218,
296,721,242,362,562,561,842,935,706,935,245,733,897,
830,597,123,563,958,705,058,989,075,147,599,290,026,
879,543,541

كانوا متأكدين من أن رسالةً قاموا بتشفيرها مستعملين هذا العدد كمفتاح عام سوف تكون إلى الأبد في حرز حريز، بيد أنهم لم يتوقعوا لا التأثيرات الكاملة لـ«قانون مور» كما جاءت في الفصل الثاني ـ والتي جعلت الحواسيب أشد قدرة بكثير ـ ولا نجاح الحاسوب الشخصي الذي زاد عدد الحواسيب ومستعمليها في العالم زيادة كبيرة. فكان أن بدأت في عام 1993 مجموعة تزيد عن 600 أكاديمي وهاو من أنحاء العالم في شن هجوم على ذلك العدد المؤلف من 129 رقماً مستخدمين الإنترنت لتنسيق عمل الحواسيب

المختلفة. . وفي أقل من عام حللوا العدد إلى عاملين أوليين أحدهما مؤلف من 64 رقماً والآخر من 65 رقماً، وهما:

3,490,529,510,847,650,949,147,849,619,903,898,133,417,764,638, 493,387,843,990,820,577

و

32,769,132,993,266,709,549,961988,190,834,461,413,177,642,967, 992942,539,798,288,533

وكانت الرسالة المشفرة تقول: «الكلمتان السحريتان هما موسوس وكاسر عظام».

أحد الدروس المستخلصة من هذا التحدي هو أن مفتاحاً من 129 رقماً ليس طويلاً بما فيه الكفاية إذا كانت المعلومات المزمع تشفيرها مهمة وحساسة حقاً، وهناك درس آخر هو أنه لا ينبغي لأحد أن يكون واثقاً ثقة مطلقة بشأن مأمونية تشفير ما.

من شأن زيادة طول المفتاح ببضعة أرقام فقط أن يجعل النيل منه أصعب بكثير، ويعتقد علماء الرياضيات اليوم أن حاصل ضرب عددين أوليين طوله 250 رقماً سيستغرق تحليله إلى عامليه الأوليين ملايين السنين باستعمال أى مقدار من القوة الحاسوبية المتوقعة مستقبلاً. . ولكن من يعلم حقاً؟ إن هذا الشك ـ وكذا الاحتمال غير المرجح ولكن المعقول في أن أحداً يمكن أن يأتي بطريقة سهلة لتحليل الأعداد الكبيرة إلى عواملها الأولية ـ يعني أن على منصة برمجيات الطريق السريع أن تكون مصممة بحيث يمكن تغيير نظام التشفير فيها فوراً.

ثمة شيء لا ينبغي أن نقلق بشأنه وهو نفاد الأعداد الأولية أو احتمال أن يستعمل حاسوبان مصادفة نفس العددين كمفاتيح، إذ إن هنالك من الأعداد الأولية ذات الأطوال المناسبة ما تزيد بمراحل عما في الكون من ذرات وبالتالي ففرصة الاستنساخ غير المقصود تتلاشى هباء.

يتيح التشفير بالمفاتيح ما هو أكثر من مجرد الخصوصية والسرية، فهو ضمان أيضاً لصحة مستند ما لأن المفتاح الخاص يمكن استعماله لتشفير رسالة لا يمكن فك شفرتها إلا بالمفتاح العام. ويعمل هذا الأمر كما يلي: إذا كانت عندي معلومات أريد التوقيع عليها قبل إرسالها إليك فإن حاسوبي يستعمل مفتاحي الخاص لتشفيره. والآن فرسالتي يمكن قراءتها فقط إذا كان مفتاحي العام ـ الذي تعرفه أنت وغيرك ـ هو الذي يُستعمل لحل شفرتها. هذه الرسالة لا محالة مني لأن لا أحد آخر لديه المفتاح الخصوصي الذي يمكن أن يكون قد شفّرها بهذه الطريقة.

يأخذ حاسوبي هذه الرسالة المشفرة ويقوم بتشفيرها كرة أخرى مستعملاً هذه المرة مفتاحك العام ثم يبعث الرسالة مزدوجة الشفرة إليك عبر طريق المعلومات السريع.

يستقبل حاسوبك الرسالة ثم يستعمل مفتاحك الخاص لفك شفرتها. . وهذا يزيل المستوى الثاني من التشفير لكنه يترك المستوى الذي وضعته بمفتاحي الخاص. يستعمل حاسوبك بعد ذلك مفتاحي العام لفك شفرة الرسالة مرة أخرى ونظراً لأن الرسالة صادرة مني حقاً فإن شفرة الرسالة تنحل بطريقة صحيحة فتعرف أنها حقيقية، أما إذا تغير ولو بت واحد من المعلومات فلن تنحل شفرة الرسالة كما ينبغي وسيكون التلاعب أو خطأ الاتصالات جلياً. سوف يتيح لك هذا الأمان الخارق للعادة إجراء معاملات تجارية مع الغرباء أو حتى مع من لا تثق بهم لأنك ستستطيع التأكد أن النقود الرقمية صالحة قانوناً وأن التوقيعات والمستندات صحيحة قطعاً.

يمكن زيادة الأمان أكثر بإدراج الأختام الزمنية في الرسائل المشفرة وذلك أنه إذا حاول أحد أن يتلاعب بالوقت الذي من المفترض أن تكون الرسالة قد كُتبت أو أُرسلت فيه فإن التلاعب سيكون قابلاً للاكتشاف وهذا سوف يعيد الثقة إلى قيمة الصور الفوتوغرافية والمتحركة كأدلة قانونية يعتد بها

ظلت مؤخراً تتعرض للهجوم بسبب السهولة الشديدة التي بات يتم بها تنميق الصور [إضفاء لمسات خارجية عليها] رقمياً.

إن وصفي لنظام التشفير بالمفتاح العام مفرط في تبسيط التفاصيل الفنية للنظام. وهو لن يكون الشكل الوحيد للتشفير المستعمل على الطريق السريع بسبب بطئه النسبي إلا أنه سيكون الطريقة التي يتم بها التوقيع على المستندات وإثبات صحتها وتوزيع مفاتيح الأنواع الأخرى من التشفير بطريقة آمنة.

لقد كانت الفائدة الرئيسية لثورة الحاسوب الشخصي هي الطريقة التي عززت بها الناس، وإن اتصالات الطريق السريع منخفضة التكلفة سوف تعززهم بطريقة جوهرية أكثر ولن يكون المستفيدون هم فحسب الأفراد الموجَّهون للتقنية بل ستكون أغلب معلومات العالم في متناول الكل بتزايد الحواسيب الموصَّلة إلى الشبكات ذات عرض النطاق الترددي العالي وبقيام منصات البرامج الحاسوبية بتوفير الأساس لتطبيقات عظيمة.

الفصل السادس

ثورة المحتوى

لأكثر من 500 عام ظل جل معارف الإنسان ومعلوماته مخزوناً كوثائق ورقية وها هي إحداها الآن في يديك (اللهم إلا إن كنت تقرأ هذه من القرص CD-ROM المرفق أو من إصدار مستقبلي على الخط المفتوح). سوف يكون الورق معنا إلى أجل غير مسمى إلا أن أهميته كوسيلة لإيجاد المعلومات وحفظها وتوزيعها آخذة في الاضمحلال سلفاً.

عندما تفكر في «وثيقة فلعلك تتصور أوراقاً مطبوع عليها شيء ما، بيد أن ذلك تعريف ضيق إذ إن الوثيقة يمكن أن تكون أى قوام من المعلومات ـ فالمقال الصحفي وثيقة ـ وإن كان أوسع تعريف لها يشمل أيضاً العرض المرئي والأغنية ولعبة الفيديو المتفاعل. وبما أن جميع المعلومات يمكن تخزينها في شكل رقمي فإن إيجاد الوثائق وتخزينها وإرسالها على الطريق السريع سيكون سهلاً، أما بث الورق فأصعب ومقيِّد جداً إذا كانت المحتويات تزيد عن نص مكتوب مع رسوم وصور. ستشتمل وثائق المستقبل المخزنة رقمياً على الصورة والصوت وتعليمات برمجة للتفاعلية ورسوم متحركة أو توليفة من هذه وعناصر أخرى.

سيكون بمقدور الوثائق الإلكترونية الغنية أن تفعل على طريق المعلومات

السريع أشياء لا تستطيعها أى ورقة؛ إذ إن تقنية قواعد بيانات الطريق السريع القادرة سوف تتيح فهرسة هذه الوثائق الإلكترونية واسترجاعها باستعمال الاستكشاف المتفاعل وستكون هذه الوثائق رخيصة وسهلة التوزيع للغاية. . وبإيجاز فإن هذه الوثائق الرقمية الجديدة سوف تحل محل العديد من مثيلاتها الورقية المطبوعة لأنها ستتمكن من مساعدتنا بطرق جديدة.

بيد أن ذلك لن يكون قبل مرور وقت غير قصير فالوثائق القائمة على الورق كالكتاب والمجلة والجريدة ما زالت لها مزايا كثيرة عما لرصيفاتها الرقمية؛ إذ إنك لكي تقرأ وثيقة رقمية تحتاج إلى جهاز معلومات مثل الحاسوب ومن الناحية الأخرى فالكتاب صغير الحجم وخفيف الوزن وعالي التحليل وغير مكلف بالمقارنة إلى تكلفة الحاسوب، ولعقد من الزمن لن تكون قراءة وثيقة طويلة متتابعة على شاشة حاسوب مريحة وملائمة كقراءتها على الورق. أما أولى الوثائق الرقمية التي ستحقق استعمالاً واسع النطاق فهي إنما ستفعل ذلك بفضل تقديمها أداتية جديدة وليس لمجرد حذوها حذو الأوساط الأقدم منها، إذ إن الجهاز المرئي هو أيضاً أكبر حجماً وأكثر كلفة وأثقل حركة وأقل تحليلاً من الكتاب أو المجلة غير أن ذلك لم يحد من شعبيته؛ لقد جلب الترفيه المرئي إلى منازلنا وكان من الجاذبية بحيث وجد موضعاً له إلى جانب الكتب والمجلات.

في نهاية المطاف ستعطينا التحسينات المتزايدة في تقنية الحواسيب والشاشات كتاباً إلكترونياً عاماً خفيف الوزن مقارباً للكتاب الورقي الحالي؛ ففي حافظة لها تقريباً نفس حجم ووزن الكتاب الحالي ذي الغلاف الورقي أو الغلاف الفاخر ستجد شاشة يمكنها أن تعرض نصوصاً وصوراً ومرئيات عالية التحليل وسوف يكون بمقدورك أن تقلب الصفحات بإصبعك أو تستعمل الأوامر الصوتية للبحث عن المقاطع التي تريدها ويمكن الوصول إلى أى وثيقة على الشبكة من أداة كهذه.

ليست الميزة الحقيقة للوثائق الرقمية الإلكترونية هي مجرد كون أننا سنقرأها على مكونات مادية، فالانتقال من الكتاب الورقي إلى الكتاب الإلكتروني ما هو إلا المرحلة النهائية لعملية جارية سلفاً منذ مدة. . أما الناحية المثيرة حقاً في التوثيق الرقمي فهي أن الوثيقة نفسها سوف يعاد تعريفها.

ستكون لهذا أصداء مثيرة؛ سيتعين علينا أن نعيد التفكير فيما نقصده ليس فحسب بمصطلح «وثيقة» إنما أيضاً بمصطلحات مثل «مؤلف» و«ناشر» و«مكتب» و«فصل دراسي» و«كتاب مدرسي».

عندما تتفاوض شركتان اليوم على عقد فإن مسودته الأولى قد يجري إدخالها في حاسوب ثم طباعتها منه على الورق وقد يتم بعدئذ إرسالها بالفاكس إلى الطرف الآخر والذي يقوم بتنقيحها وتعديلها وتغييرها بالكتابة على الورقة أو بإدخال الوثيقة المعدلة في حاسوب آخر وطباعتها منه ثم إعادة إرسالها بالفاكس إلى الطرف الأول فيتم إدراج التغييرات ثم طباعة وثيقة ورقية جديدة وإرسالها مرة ثانية إلى الطرف الآخر حيث تعاد عملية التنقيح والتعديل. إن من الصعب أثناء هذا التبادل معرفة مَن مِن الطرفين أدخل أي التغييرات كما أن تنسيق جميع التغييرات والمراسلات يكبد نفقات كثيرة. يمكن للوثائق الإلكترونية أن تبسط هذه العملية بإتاحة إمرار نسخة من العقد جيئة وذهاباً مع طباعة التصويبات والحواشي ـ والملاحظات الدالة على من قام بها ومتى ـ بمحاذاة النص الأصلي.

في غضون سنوات قليلة ستكون الوثيقة الرقمية الممهورة بالتوقيعات الرقمية القابلة للتحقق من صحتها هي الوثيقة الأصلية وستكون نُسخها الورقية المسحوبة من الأجهزة هي الثانوية. لقد أخذت منشآت عديدة تتقدم سلفاً إلى أبعد من الورق وآلات الفاكس وتبادل الوثائق القابلة للتنقيح، من حاسوب إلى حاسوب، عن طريق البريد الإلكتروني. ولولا البريد الإلكتروني لكان تأليف هذا الكتاب أصعب بكثير، فقد أرسلنا مسودات من الكتاب إلكترونياً إلى القراء

الذين كنت ألتمس آراءهم وقد استفدت من إمكانية معاينة المراجعات المقترحة ورؤية من قام بها ومتى.

بنهاية العقد لن تكون نسبة كبيرة من الوثائق، حتى تلك التي في المكاتب، قابلة للطباعة بالكامل على الورق بل ـ كشأن الفيلم أو الأغنية في هذه الأيام ـ سيظل بمقدورك أن تطبع مشهداً لمحتواه ذا بعدين ولكن ذلك سيبدو كقراءة قطعة موسيقية من نوتة عوضاً عن تجربتها من تسجيل صوتي.

تكون بعض الوثائق جد متفوقة في شكلها الرقمي بحيث نادراً ما تُستعمل النسخة الورقية منها، فمثلاً قررت شركة بوينج تصميم طائرتها النفاثة الجديدة 777 باستعمال وثيقة إلكترونية عملاقة لتودع فيها جميع المعلومات الهندسية. وكانت بوينج تستعمل صوراً فوتوغرافية مبسَّطة للتصميم وتشيِّد نموذجاً مكلفاً بالحجم الطبيعي لكل طائرة من طائراتها السابقة بهدف تنسيق التعاون بين فِرَق التصميم ومجموعات التصنيع والمقاولين الخارجيين أثناء تطوير تلك الطائرات. وكان النموذج ذو الحجم الطبيعي ضرورياً للتأكد من أن أجزاء الطائرة المصممة بواسطة مهندسين مختلفين تنطبق عند تركيبها معاً في الواقع انطباقاً تاماً. بيد أن بوينج استغنت أثناء تصميم الطائرة 777 عن صور التصميم الفوتوغرافية والنموذج ذي الحجم الطبيعي واستعملت منذ البداية وثيقة إلكترونية احتوت على نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد لجميع الأجزاء وكيفية انطباقها معاً وبذلك استطاع المهندسون عند الحواسيب الطرفية أن ينظروا إلى التصميم ويروا مشاهد مختلفة من المحتوى وأن يتتبعوا التقدم في أى ناحية من نواحي العمل ويبحثوا عن نتائج الاختبارات المثيرة للاهتمام ويضيفوا حواشي بمعلومات عن التكاليف ويغيِّروا أى جزء من التصميم بطرق سوف تكون مستحيلة على الورق. لقد استطاع كل شخص من المشتغلين بنفس المعلومات أن يبحث عما يهمه بالتحديد وأَمكَن المشاركة في أى تغيير وكان بوسع كل شخص أن يرى من يقوم بأي تغيير ومتى ولماذا. لقد تمكنت بوينج باستعمال

الوثائق الرقمية من أن توفر على نفسها مئات آلاف من الأوراق والكثير من سنوات العمل التي كانت ستنفق في الرسم والنسخ.

يمكن أيضاً العمل بالوثائق الرقمية أسرع من الورق، فبها يمكنك إرسال المعلومات فوراً واسترجاعها بنفس السرعة تقريباً. لقد أخذ أولئك الذين يستعملون وثائق رقمية يكتشفون سلفاً كيف أن من الأبسط كثيراً البحث والإبحار خلالها بسرعة لأن محتواها يمكن إعادة تنظيمه بسهولة بالغة.

يكون الهيكل التنظيمي لدفتر الحجوزات في المطاعم بالتاريخ والساعة؛ فالحجز المحدد بالساعة 9م يُكتب إلى أسفل الصفحة من حجز الساعة 8م كما أن حجوزات عشاء ليلة السبت تلي حجوزات غداء السبت. . وبذلك يستطيع رئيس نوادل المطعم أو أى شخص غيره أن يعرف بسرعة من الذي لديه حجز في أى تاريخ وفي أى ساعة لأن تعليمات الدفتر مرتبة على ذلك النحو، أما إذا أراد شخص لأي سبب أن يستخرج معلومات بطريقة أخرى فإن الترتيب الزمني البسيط لن يجدي عندئذ.

تخيل مصيبة رئيس مطعم إذا اتصلتُ قائلاً: «اسمي جيتس، لقد رتبتْ زوجتي لنا حجزاً لوقت ما من الشهر القادم فهل هناك مانع من أن تراجعوا لمعرفة متى يكون ذلك؟»

من المرجح أن يكون رد رئيس المطعم:

«إنني آسف يا سيدي، هل تعلم تاريخ الحجز؟»

«كلا، فهو ما أحاول معرفته»

فيتساءل رئيس المطعم: «هل يمكن أن يكون ذلك في عطلة نهاية أسبوع؟»

فهو يعلم أنه سيضطر إلى تقليب صفحات الدفتر بيده ويأمل بذلك السؤال أن يقلل عبء البحث بحصر التواريخ على أى نحو ممكن.

بمقدور مطعم أن يستعمل دفتر حجز قائم على الورق لأن إجمالي عدد الحجوزات ليس كبيراً، أما نظام الحجز في شركة طيران فهو ليس دفتراً إنما قاعدة بيانات تحوي كمية هائلة من المعلومات، رحلات وأسعار تذاكر وحجوزات وتخصيص مقاعد وبيانات إعداد الفواتير وسدادها، وذلك عن مئات الرحلات يومياً حول العالم. يقوم نظام الحجز الخاص بشركة الخطوط الجوية الأمريكية المسمى اختصاراً (SABRE) بتخزين المعلومات ـ 4.4 ترليون بايت منها أى أكثر من 4 مليون مليون رمز ـ على أقراص حاسوبية صلبة. إذا تم نسخ معلومات عن نظام SABRE في دفتر حجوزات افتراضي من الورق فإنها كانت ستتطلب أكثر من 2 بليون صفحة.

طوال امتلاكنا لوثائق أو مجموعات وثائق ورقية ظللنا ننسق المعلومات خطياً بفهارس وجداول محتويات وإشارات مرجعية من مختلف الأنواع لإتاحة وسائل متباينة من الإبحار في هذه الوثائق. ويجري تنظيم خزائن الملفات في أغلب المكاتب بحسب الزبون أو البائع أو المشروع مرتبة ترتيباً أبجدياً. . ولكن لزيادة سرعة الوصول إلى المعلومات يتم الاحتفاظ بنسخ أخرى من المراسلات مرتبة ترتيباً زمنياً، ويضيف المفهرسون المحترفون قيمة إلى كتاب ما بعمل طريقة بديلة للعثور على معلومات، وقبل حوسبة [أي استعمال الحواسيب في إعداد] كتالوجات المكتبات كان يجري إدخال الكتب الجديدة في الكتالوجات الورقية على عدة بطاقات مختلفة حتى يستطيع القارىء أن يجد كتاباً بواسطة عنوانه أو بواسطة أى من مؤلفيه أو موضوعاته. كل هذا الفائض كان لجعل العثور على المعلومات أسهل.

كنت في صباي أحب «موسوعة كتاب العالم» طبعة 1960 التي كانت عائلتي تحتفظ بنسخة منها. وكانت مجلداتها ذات الغلاف السميك تحتوي فقط على النص المكتوب والصور بأن تبين مثلاً كيف كان يبدو حاكي [فونوغراف] اديسون ولكنها لم تكن تتيح لي الاستماع إلى صوته ذي الصرير.

وكانت بها صور ليرقة زغبية تتحول إلى فراشة ولكن لم تكن هناك صور متحركة [فيديو] تجعل هذا التحول نابضاً بالحياة. كذلك كنت أحبذ لو أنها كانت تختبرني فيما قرأته أو لو أن معلوماتها كانت دائماً متجددة. لم أكن طبعاً على علم بهذه النقائص فقد بدأت أقرأ المجلد الأول عندما بلغت الثامنة، وكنت عازماً على قراءة كل مجلد إلى نهايته. كان من الممكن أن أستوعب أكثر إذا كان من السهل قراءة كل المواد عن مثلاً القرن السادس عشر بالتسلسل أو كل المواد المتعلقة بالطب، وبدلاً من ذلك كنت أقرأ كل المواد عن حية «الغارتر» ثم «غاري ـ ولاية إنديانا» ثم «غاز».. ومع ذلك كله أمضيت وقتاً رائعاً في قراءة تلك الموسوعة وواظبت على ذلك لمدة خمس سنوات حتى بلغتُ حرف P ثم اكتشفتُ الموسوعة البريطانية الأكثر تطوراً وتفصيلاً وكنت أعلم بأنني لن أطيق صبراً أبداً على قراءتها كلها كما أن إشباع حماسي للحواسيب كان، بحلول ذلك الحين، يستهلك أغلب وقت فراغي.

تتألف الموسوعات المطبوعة الحالية من حوالي دستتين من المجلدات بها ملايين الكلمات من النص المكتوب وتكلف مئات أو ألوف الدولارات وذلك استثمار كبير لا سيما باعتبار السرعة التي تتقادم بها المعلومات، أما موسوعة مايكروسوفت المسماة «إنكارتا» (Encarta) ـ والتي تزيد مبيعاتها عما تحققه الموسوعات المطبوعة وغيرها من الموسوعات متعددة الأوساط ـ فهي تأتي في قرص CD-ROM واحد يزن أوقية واحدة (ROM اختصار لعبارة «Read Only Memory»: ذاكرة القراءة فقط). تحتوي إنكارتا على 26 ألف موضوع بها 9 ملايين كلمة من النص المكتوب و8 ساعات من الأصوات و7 آلاف صورة ورسم و800 خريطة و250 من المخططات والجداول المتفاعلة و100 من الرسوم المتحركة والصور المتحركة المتقطعة السريعة (فيديو كليب). فإذا كنت تريد أن تعرف كيف يبدو صوت العود أو أن تسمع الخطاب الذي تنازل فيه ملك بريطانيا العظمى إدوارد الثامن عن عرشه أو أن ترى رسماً

متحركاً عن كيفية عمل آلة فإن هذه المعلومات كلها ستكون هناك، وما من موسوعة ورقية ستحتويها أبداً.

كثيراً ما تكون المواد في الموسوعة المطبوعة متبوعة بقائمة مواد عن موضوعات ذات صلة، ولكي تقرأها عليك أن تجد المادة المرجعية والتي قد تكون في مجلد آخر. أما في موسوعة القرص CD-ROM فكل ما عليك فعله هو أن تطقطق [بالماوس] على المرجع فإذا بالمادة المطلوبة أمامك على الشاشة. سوف تضم مواد الموسوعات على طريق المعلومات السريع وصلات إلى موضوعات ذات صلة ـ ليست فحسب تلك المشمولة في الموسوعة بل أيضاً تلك التي في مصادر أخرى. لن يكون هناك حد لما يمكن أن تستكشفه من تفاصيل عن موضوع يهمك وفي الواقع فإن الموسوعة على الطريق السريع ستكون أكثر من مجرد عمل مرجعي محدد؛ إذ إنها ستكون ـ كشأن كتالوجات بطاقات المكتبة ـ منفذاً إلى المعرفة كلها.

إن من الصعب اليوم معرفة مواضع المعلومات المطبوعة؛ فمن المستحيل تقريباً إيجاد جميع المعلومات الممتازة بما فيها المواد الخبرية وقصاصات الأفلام حول موضوع معيّن. كما أن تجميع المعلومات التي تستطيع إيجادها يستهلك الوقت إلى حد بعيد. فمثلاً إذا أردت أن تقرأ سيراً ذاتية لجميع الفائزين مؤخراً بجوائز نوبل فقد يستغرق جمع هذه السير وتصنيفها يوماً كاملاً، أما الوثائق الإلكترونية فسوف تكون متفاعلة وبالتالي ستستجيب إذا طلبت منها معلومات وستستجيب مرة أخرى إذا أشرت إلى أنك قد غيرت رأيك. ستجد عندما تعتاد على هذا النوع من النظام أن التمكن من النظر إلى المعلومات بطرق مختلفة يزيد من قيمة تلك المعلومات. إن المرونة تحث على الاستكشاف والاستكشاف يُكافأ بالاكتشاف.

سوف تتمكن بطريقة مشابهة من أن تحصل على نشرتك الإخبارية اليومية وأن تحدد المدة التي تريدها لاستمرار النشرة. سيكون هذا ممكناً لأنك سوف

تستطيع أن تأمر باختيار كل خبر على حدة. قد تتضمن نشرة الأخبار المجمَّعة والمسلَّمة لك أنت فقط أخباراً عالمية من محطة ان بي سي أو بي بي سي أو سي ان ان أو جريدة لوس أنجلوس تايمز مع تقرير عن الطقس من خبير أحوال جوية خصوصي يرغب في تقديم خدمته الخاصة. سيكون بمقدورك أن تطلب أنباء مطولة حول مواضيع تهمك بصفة خاصة وأن تركز فقط على النقاط الهامة في المواضيع الأخرى وإذا أردت، وأنت تشاهد نشرة الأخبار، أن تعرف أكثر مما تم تجميعه لك فسوف تستطيع بسهولة أن تطلب خلفية أو تفاصيل أكثر إما من نشرة إخبارية أخرى أو من معلومات الملفات.

من بين جميع أنواع الوثائق الورقية ستكون الرواية القصصية الخيالية واحدة من القلة التي لن تستفيد من التنظيم الإلكتروني. إن كل كتاب مرجعي تقريباً به فهرس إلا الروايات الخيالية؛ فلا حاجة إلى أن يكون من المستطاع البحث عن شيء في رواية خيالية. والروايات، وكذلك أغلب الأفلام، خطية (linear) سنظل نقرأها أو نشاهدها من البداية إلى النهاية وهذا ليس حكماً تكنولوجياً بل فنياً: فالخطية جزء أصيل لا يتجزأ من عملية السرد القصصي. يجري الآن ابتكار أشكال جديدة من الروايات الخيالية المتفاعلة التي ستستفيد من العالم الإلكتروني إلا أن الروايات والأفلام الخطية ستظل رائجة.

سوف ييسر الطريق السريع توزيع الوثائق الرقمية توزيعاً رخيصاً مهما كان شكل هذه الوثائق؛ سيقوم ملايين الأشخاص والشركات بخلق وثائق ونشرها على الشبكة وستكون بعض هذه الوثائق موجهة إلى متلقين يدفعون مقابلاً لها وبعضها متاحة بدون مقابل لمن يريد أن يعيرها انتباهاً. إن التخزين الرقمي زهيد التكلفة إلى درجة خيالية، فسوّاقات الأقراص المرنة في الحواسيب الشخصية لن تكلف قريباً سوى نحو 0.15 دولار للميجابايت (مليون بايت) من المعلومات. ولكي نضع هذا في منظوره فإن 1 ميجابايت سيختزن حوالي 700 صفحة نصاً وبالتالي ستكون التكلفة شيئاً مثل 0.00021

دولار للصفحة ـ أو حوالي واحد على مائتين مما كان سيتقاضاه محل نسخ المستندات بسعر 0.05 دولار للصفحة، وبما أن هنالك خيار إعادة استعمال حيز التخزين لأجل شيء آخر فإن التكلفة تكون في الواقع هي تكلفة التخزين لكل وحدة من الزمن أو بعبارة أخرى تكلفة استئجار ذلك الحيز. وإذا افترضنا ثلاث سنوات فحسب كمتوسط لعمر سواقة القرص الصلب فإن السعر التقسيطي السنوي للصفحة هو 0.00007 دولار، هذا علماً بأن التخزين ما إنفك يرخص.. فقد ظلت أسعار الأقراص الصلبة تنخفض بنحو 50% في السنوات القليلة الماضية.

من السهل على وجه الخصوص تخزين النص المكتوب لأنه يكون مدمجاً جداً في الشكل الرقمي، بيد أن المثل القائل بأن الصورة بألف كلمة هو مثل أكثر من صادق في العالم الرقمي؛ فالصور الفوتوغرافية عالية الجودة تحتل حيزاً أكبر مما يحتله النص كما أن الصور المتحركة ـ أى الفيديو (الذي يمكن النظر إليه على أنه سلسلة من نحو ثلاثين صورة جديدة تظهر كل ثانية) ـ تحتل حيزاً أكبر من الصور الفوتوغرافية.. ومع ذلك تظل تكلفة هذه الأنواع من البيانات جد منخفضة؛ فالفيلم السينمائي يأخذ ما يصل إلى 4 جيجابايت (4 ألف ميجابايت) في الشكل الرقمي المضغوط أى نحو ما يعادل 600 دولار من الحيز على الأقراص المرنة.

إن ستمائة دولار لتخزين فيلم واحد لا تبدو تكلفة منخفضة، لكن ضع في الاعتبار أن المحل النمطي لتأجير أشرطة الفيديو يشتري في العادة ثماني نُسخ على الأقل من فيلم جديد رائج بحوالي 80 دولار للنسخة وبهذه النُسخ الثماني فإن المحل لا يستطيع تزويد سوى ثمانية زبائن في اليوم.

أما عندما يصبح ذلك القرص الصلب والحاسوب الذي يسيِّره مرتبطين بالطريق السريع فإن المطلوب هو نسخة واحدة فقط من المعلومات كي يستطيع كل شخص الحصول على حاجته منها، وسوف تكون لأكثر الوثائق رواجاً

نُسخٌ معدة على ملقمات مختلفة تفادياً للتأخيرات عندما يريد الحصول عليها عدد غير عادي من المستعملين. وهكذا فباستثمار واحد، لا يتعدى تقريباً ما ينفقه اليوم محل فيديو في مقابل عنوان شريط رائج، سيتمكن ملقم قائم على أقراص التخزين من أن يخدم آلاف العملاء في وقت واحد وستكون التكلفة الإضافية لكل مستعمل هي فحسب تكلفة استعمال مخزون القرص لفترة زمنية قصيرة علاوة على رسم الاتصال، وهذا أيضاً أخذ يرخص للغاية مما يعني أن التكلفة الإضافية لكل مستعمل ستكون صفراً تقريباً.

لا يعني هذا أن المعلومات ستكون مجانية بل يعني أن تكلفة توزيعها ستكون صغيرة جداً؛ عندما تشتري كتاباً ورقياً فإن قسماً لا بأس به من المال الذي تدفعه في شرائه يسدد تكاليف انتاجه وتوزيعه بدلاً من أن يذهب إلى المؤلف. . فبادىء ذي بدء هنالك أشجار يجب قطعها وطحنها حتى تصير لباً وتحويلها إلى ورق. . كما أن الكتاب يجب طبعه وتغليفه. يستثمر أغلب الناشرين رأس المال في طبعة أولى تعكس أكبر عدد من النُّسخ التي يعتقدون أنهم سيبيعونها في الحال لأن تقنية الطباعة لا تكون كفوءة إلا إذا أُنتجت كميات ضخمة من النسخ دفعة واحدة. ويشكل رأس المال المجمد في هذا المخزون مخاطرة مالية للناشرين، فهم قد لا يبيعون أبداً كل النسخ وحتى لو فعلوا فإن بيعها كلها قد يستغرق بعض الوقت وفي غضون ذلك على الناشر تخزين الكتب وشحنها إلى تجار الجملة ثم إلى محال بيع الكتب بالتجزئة وهؤلاء أيضاً يستثمرون رأسمالاً في مخزونهم ويتوقعون عائداً عليها.

بحلول الوقت الذي يختار فيه المستهلك الكتاب وترن فيه آلة تسجيل النقود فإن ربح المؤلف قد لا يتجاوز شريحة ضئيلة من الكعكة مقارنة بالمال الذي يذهب إلى الناحية المادية لتوصيل المعلومات على لب خشبٍ معالَج. إنني أحب أن أطلق على هذا مصطلح «احتكاك» التوزيع لأنه يعيق التنوع ويشتت المال بعيداً من المؤلف نحو الآخرين.

سوف يكون طريق المعلومات السريع خالياً عموماً من الاحتكاك وهذا موضوع سأتناوله بالتفصيل في الفصل الثامن. إن انعدام الاحتكاك هذا في توزيع المعلومات مهم للغاية فهو سيشجع مزيداً من المؤلفين لأن جزءاً صغيراً جداً مما يدفعه العميل سيُستعمل في تغطية تكلفة التوزيع.

لقد أحدث اختراع جوتنبرج لآلة الطباعة أول تحوُّل حقيقي في احتكاك التوزيع بأن أتاح توزيع المعلومات التي تدور حول أى موضوع توزيعاً سريعاً ورخيصاً نسبياً. خلقت المطبعة وسطاً جماعياً لأنها أتاحت عمل نسخ متعددة باحتكاك منخفض، وقد شجع انتشار الكتب عامة الناس على القراءة والكتابة ولكن بمجرد أن اكتسب الناس المهارات كانت هناك أشياء أخرى عديدة يمكن عملها بالكلمة المكتوبة؛ فمنشآت الأعمال تمكنت من رصد المخزون وكتابة العقود واستطاع المحبون تبادل الرسائل وبات بمقدور الأفراد أن يحتفظوا بمذكرات ويوميات. بيد أن هذه التطبيقات لم تكن كافية بمفردها لحمل أعداد كبيرة من الناس على بذل الجهد لتعلم القراءة والكتابة. . وإلى أن كان هناك دافع حقيقي لخلق «قاعدة موضوعة» ممن يعرفون القراءة والكتابة لم تكن الكلمة المكتوبة مفيدة حقاً كوسيلة لتخزين المعلومات، ثم جاءت الكتب لتعطي معرفة القراءة والكتابة جمهوراً حاسماً بحيث يكاد يمكنك القول إن المطبعة علمتنا أن نقرأ.

لقد يسرت المطبعة انتاج نسخ كثيرة من وثيقة ولكن ماذا عن شيء مكتوب لأشخاص قليلين؟ كان المطلوب تقنية جديدة للنشر على نطاق صغير، ولم يكن هناك بأس من ورق الكربون إذا كان المراد نسخة إضافية أو نسختين وكانت آلة النسخ (الميميوغراف) والآلات الأخرى الملطِّخة تستطيع عمل عشرات النسخ إلا أن استعمال أى من هذه الطرق كان يتطلب التخطيط لها مسبقاً عند إعداد الوثيقة الأصلية.

في الثلاثينيات من هذا القرن أدى شعور (شيستر كارلسون) بالإحباط

الناجم عن صعوبة إعداد طلبات تسجيل براءات الاختراع (والتي كانت تشمل النسخ اليدوي للرسوم والنصوص) إلى شروعه في العمل على اختراع طريقة أفضل لنسخ المعلومات بكميات صغيرة. . وكان ما خرج به هو طريقة سماها «التصوير الجاف» (زيروغرافيا) عندما سجّل براءة اختراعها عام 1944. وفي عام 1959 طرحت الشركة التي كان مرتبطاً بها ـ والمعروفة فيما بعد باسم زيروكس ـ أول ناسخة [آلة تصوير مستندات] ناجحة تخرج من خط انتاجها تحت اسم «الناسخة 914» والتي جعلت من الممكن انتاج أعداد متوسطة من الوثائق بسهولة وبتكلفة زهيدة فأحدثت بذلك انفجاراً في نوع وكم المعلومات الموزعة على جماعات صغيرة. وكانت أبحاث السوق قد تنبأت بأن شركة زيروكس ستبيع على الأكثر ثلاثة آلاف آلة من أول طراز من ناسخاتها فإذا بها تتلقى في غضون فترة بسيطة طلبات شراء نحو 200 ألف ناسخة. . وبعد عام من إدخال الناسخة كان يجري انتاج 50 مليون نسخة من المستندات شهرياً وبحلول عام 1986 ارتفع ذلك الرقم إلى أكثر من 200 بليون نسخة شهرياً ثم ما فتىء الرقم يزيد منذئذ. لم يكن سيتم انتاج أغلب هذه النسخ أبداً لولا أن التقنية كانت جد رخيصة وسهلة.

أدت الآلة الناسخة وابنة عمها اللاحقة، الطابعة الليزرية الموضوعة على المكتب مقرونة مع برمجيات النشر المكتبي بالحاسوب الشخصي، إلى تسهيل إصدار النشرات والمذكرات والخرائط الموزعة على الأطراف المعنية والمنشورات الإعلانية الموزعة على نطاق واسع وغيرها من الوثائق الموجَّهة لأعداد متوسطة من المتلقين. لقد كان كارلسون ممن قللوا احتكاك توزيع المعلومات وقد برهن النجاح الجامح لناسخته على أن أشياء مذهلة تحدث عند تقليل احتكاك التوزيع.

إن عمل نُسخ من وثيقة ما أسهل بالطبع من جعلها تستحق القراءة؛ فمع أن ليس هناك حداً فعلياً لعدد الكتب التي يمكن نشرها في سنة ما وأن المحل

النمطي لبيع الكتب يحتفظ بنحو 10 آلاف كتاب مختلف وقد تكون لدى بعض المحال الجديدة الضخمة حوالي 100 ألف، إلا أن جزءاً صغيراً فقط يقل عن 10% من جميع الكتب على اختلاف موضوعاتها هو الذي يدر مالاً للناشرين وإن كان بعضها ينجح نجاحاً يفوق أكثر التوقعات جنوحاً.

ومثالي المفضل على ذلك هو كتاب صدر مؤخراً تحت عنوان «تاريخ موجز للزمن» بقلم ستيفن و. هوكينج وهو عالم ألمعي مصاب بتيبّس الأنسجة الجانبي (مرض لو جيهريج) الذي يجعله حبيس كرسي متحرك ولا يسمح له بالتخاطب إلا بشق النفس. تُرى ما هي فرص النجاح التي كانت أمام بحثه حول نشأة الكون في أن يجد ناشراً إذا كان هناك فقط حفنة من الناشرين وكان كل منهم لا يستطيع أن ينتج سوى بضعة كتب في السنة؟ لنفرض أن أحدهم كانت لديه فرصة واحدة باقية على قائمته وكان عليه أن يختار بين نشر كتاب هوكينج هذا وكتاب «الجنس» للمغنية مادونا. كان الرهان الواضح سيكون على كتاب مادونا لأنه من المرجح أن تباع منه مليون نسخة وهو ما قد حدث بالفعل. . إلا أن ما بيع من كتاب هوكينج بلغ 5.5 مليون نسخة ولا يزال يباع منه المزيد.

يحدث من حين إلى آخر أن يظهر هذا النوع من الكتب الرائجة النائمة فيفاجيء الجميع (ما عدا المؤلف)؛ ومن ذلك كتاب استمتعت به كثيراً يحمل العنوان (جسور مقاطعة ماديسون) وهو أول رواية منشورة لمدرس اتصالات بإحدى مدارس إدارة الأعمال ولم يكن الناشر قد افترض له موضعاً ضمن الكتب المرشحة للرواج الواسع ولكن لا أحد يعلم ما سيروق لذوق الجمهور. إن افتراضاً كهذا هو أساساً افتراض خاسر، كشأن أغلب أمثلة التخطيط المركزي الذي يحاول أن يبز قرار السوق بالتكهن، فهناك على الدوام تقريباً كتابان على قائمة نيويورك تايمز لأكثر الكتب رواجاً يقفزان إلى السطح من حيث لا يدري أحد وذلك لأن تكلفة نشر الكتب قليلة نسبياً ـ مقارنة بأوساط

الإعلام الأخرى ـ إلى درجة أن الناشرين يمكن أن يتحملوا المخاطرة بإعطائها فرصة.

أما في العروض التلفزيونية والأفلام السينمائية فإن التكاليف تكون أعلى بكثير وبالتالي من الأصعب هنا محاولة شيء فيه مخاطرة. لقد كانت في الأيام الأولى للإذاعة المرئية محطات قليلة فقط في كل منطقة جغرافية وكانت أغلب البرمجة موجهة لأوسع نطاق ممكن من المتلقين.. وجاء تلفزيون الكابل فزاد من عدد اختيارات البرمجة وإن لم يكن قد بدأ أساساً بتلك النية، إذ إنه ظهر في أواخر الأربعينيات كوسيلة لتقديم استقبال مرئي أفضل إلى المناطق النائية وقام المشاهدون ممن كانت التلال تسد استقبالهم للإرسال بتركيب هوائيات عامة لتعمل على تغذية نظام كوابل محلي، ولم يتخيل أحد عندئذ أن المجتمعات التي لديها استقبال مرئي جيد تماماً سوف تدفع من أجل الحصول على إرسال بالكابل للتمكن من مشاهدة سيل ثابت من صور الموسيقى المرئية أو القنوات التي تقدم لا شيء سوى الأخبار أو أحوال الطقس لمدة 24 ساعة يومياً.

عندما زاد عدد المحطات المنقولة على الكوابل من ثلاث أو خمس إلى أربع وعشرين أو ست وثلاثين تغيرت ديناميكية البرمجة؛ فأنت إذا كنت مسؤولاً عن البرمجة في القناة رقم 30 لم تكن لتجذب كثيراً من المشاهدين إذا اكتفيت بمحاولة تقليد القنوات من رقم 1 إلى رقم 29، فلا غرو أن اضطر مبرمجو قنوات الكابل إلى التخصص. وكانت هذه القنوات، كشأن المجلات والنشرات المتخصصة، تجذب المشاهدين بإشباع اهتمامات قوية لدى عدد صغير نسبياً من المتحمسين وكان هذا مناقضاً للبرمجة العامة التي تحاول أن تقدم شيئاً لكل شخص. بيد أن تكاليف البرمجة وعدد القنوات الصغير لا زالا يحدان من عدد البرامج المرئية المنتجة.

على الرغم من أن ما يكلفه نشر كتاب يقل كثيراً عن إذاعة عرض مرئي فإن تكلفة نشر الكتاب تظل كبيرة بالمقارنة إلى تكلفة النشر الإلكتروني، إذ إن

الناشر لإيصال كتاب إلى المطبعة لا بد من أن يوافق على دفع المصروفات المسبقة للتصنيع والتوزيع والتسويق، أما طريق المعلومات السريع فسيخلق وسطاً به حواجز دخول أدنى مما رأينا على الإطلاق. إن الإنترنت هي أكبر أداة للنشر الذاتي قاطبة، وقد بيَّنت لوحات نشرها بعض التغيرات التي ستحدث عندما تتاح للجميع سبل الوصول إلى توزيع منخفض الاحتكاك ويستطيع الأفراد نشر رسائل أو صور أو برمجيات من إبداعهم الخاص.

لقد أسهمت لوحات النشر كثيراً في شعبية الإنترنت، ولكى تنشر عليها لن تحتاج إلا إلى أن تكتب أفكارك بالنقر على لوحة مفاتيح الحاسوب وأن ترسلها إلى مكان ما على الشبكة. يعني هذا أن ثمة كثير من الغث على الإنترنت إنما هنالك أيضاً بعض الدرر. ومع أن الرسالة النمطية لا تتجاوز صفحة أو صفحتين طولاً فإن رسالة واحدة ملصقة على لوحة نشر إلكترونية رائجة أو مرسلة إلى قائمة بريدية قد تبلغ ملايين الناس وتشغل اهتمامهم أو تظل هناك نسياً منسياً بلا أى أثر، أما السبب الذي يجعل أى شخص راغباً في المخاطرة بأن ينتهي انتاجه إلى هذا المصير الأخير فهو انخفاض احتكاك التوزيع؛ إذ إن عرض نطاق الشبكة الترددي من الضخامة والعوامل الأخرى التي تسهم في التكلفة من الضآلة بحيث أن لا أحد يفكر في تكلفة إرسال الرسائل، فأنت في أسوأ الفروض قد ينتابك شيء من الحرج إذا ظلت رسالتك قابعة هناك بدون أن يستجيب لها أحد أما إذا أصابت رواجاً فسيراها كثيرون ويرسلونها قُدماً كبريد إلكتروني إلى أصحابهم ويضعون عليها تعليقاتهم الخاصة.

يتسم الاتصال بلوحات النشر الإلكترونية بأنه سريع وزهيد التكلفة إلى درجة مذهلة. صحيح أن لا بأس بالاتصالات البريدية والهاتفية للنقاش بين اثنين إلا أنها جد مكلفة كذلك إذا كنت تحاول الاتصال بجماعة؛ فطبع رسالة وإرسالها يكلفان دولاراً تقريباً وتلك في المتوسط هي تقريباً تكلفة مكالمة

هاتفية بعيدة. . كما أن عليك لإجراء مكالمة كهذه أن تعرف رقم الهاتف وأن تكون قد نسّقت وقتاً للتحدث. . إذن فالاتصال حتى بمجموعة متواضعة من الناس يستهلك وقتاً وجهداً كبيرين أما على لوحة النشر فكل ما عليك فعله هو أن تكتب رسالتك بالنقر على لوحة مفاتيح الحاسوب مرة واحدة فإذا بها متاحة لأى شخص في أى وقت.

تغطي لوحات النشر التي على الإنترنت مجموعة كبيرة من الموضوعات. وبعض ملصقاتها غير جادة؛ إذ إن هناك من يبعث رسالة بها شيء فكاهي إلى قائمة بريدية أو ينشرها في مكان ما على الشبكة فإذا كانت تبدو مسلية إلى درجة كافية يشرع من يطّلعون عليها في إرسالها قُدماً كبريد إلكتروني إلى أصدقائهم ومعارفهم. وقد حدث مثل هذا في أواخر عام 1994 ببيان صحفي زائف عن شراء مايكروسوفت للكنيسة الكاثوليكية! وجرى توزيع آلاف من نسخ تلك الرسالة داخل مايكروسوفت على نظام بريدنا الإلكتروني وقد وصلتني أكثر من عشرين نسخة إختار إرسالها قُدماً إلى عنواني أصدقاء وزملاء مختلفون من داخل الشركة وخارجها.

هناك أمثلة عديدة أكثر جدية عن استعمال الشبكة لحشد تأييد أولئك الذين لديهم شاغل أو اهتمام مشترك؛ فأثناء النزاع السياسي الأخير في روسيا استطاع الطرفان كلاهما الاتصال بالناس في أنحاء العالم عن طريق الملصقات على لوحات النشر الإلكترونية. إن الشبكة تتيح لك أن تتصل بأناس لم ترهم أو تسمع عنهم قط ممن حدث وإن شاركوك في اهتمام ما.

تُصَّنف المعلومات المنشورة بالبريد الإلكتروني حسب الموضوع، فثمة اسم لكل لوحة نشر أو مجموعة خبرية ويمكن لأي شخص مهتم بالموضوع أن «يعلق» انتاجه هناك. توجد هناك قوائم من مجموعات خبرية مثيرة للاهتمام أو يمكنك أن تتصفح أسماء وعناوين تبدو مثيرة، فإذا كنت تريد التخاطب مع غيرك من المهتمين بالظواهر الخارقة مثلاً يمكنك الذهاب إلى المجموعة

الخبرية المعنونة (paranormal.alt) أما إذا كنت تريد مناقشة هذا النوع من الموضوعات مع آخرين لا يؤمنون به فإنك تذهب إلى المجموعة المعنونة (sci.skeptic) يمكنك أن ترتبط بالمجموعة الخبرية (copernicus.bbn.com) وتنقّب في «فرشة اختبار شبكة المدارس الوطنية» للحصول على مجموعة من خطط الدروس المستخدمة بواسطة مدرسي مرحلة الحضانة حتى المرحلة الثانوية. إن ما من موضوع تقريباً يمكنك تسميته إلا وله جماعة يتصلون بشأنه على الشبكة.

لقد رأينا أن اختراع جوتنبيرج كان بمثابة شرارة الانطلاق للنشر الكمي إلا أن معرفة القراءة والكتابة التي تولدت عنه أدت في النهاية إلى زيادة التخاطب بين شخص وآخر زيادة كبيرة. أما الاتصال الإلكتروني فقد تطور بطريقة مغايرة إذ إنه انطلق كبريد إلكتروني ـ كطريقة للاتصال بين مجموعات صغيرة من الناس ـ والآن هناك ملايين الناس يستفيدون من انخفاض احتكاك التوزيع في الشبكة ليتصلوا ببعضهم على نطاق واسع عبر أشكال مختلفة من النشر البريدي.

إن للإنترنت قدرة كامنة هائلة إلا أن من المهم لاستمرار مصداقيتها عدم الإفراط في التوقعات المعلقة عليها، فعدد مستعملي الإنترنت الكلي ومستعملي خدمات الخط المفتوح التجارية مثل (بروديجي) و(كمبيوسيرف) و(أمريكا أونلاين) لا زال يمثل جزءاً صغيراً جداً من السكان وتشير تقارير المسح إلى أن 50% تقريباً من جميع مستعملي الحواسيب الشخصية في الولايات المتحدة يملكون جهاز مودم إلا أن أقل من نحو 10% منهم يشتركون في خدمة من خدمات الخط المفتوح كما أن نسبة النادمين عالية جداً أي أن كثيراً من المشتركين ينسحبون بعد أقل من سنة.

سوف يتطلب الأمر استثمارات كبيرة لتطوير المحتوى المقدم على الخط المفتوح كمّاً ونوعاً بحيث يرضي مستعملي الحواسيب الشخصية ويثيرهم ويرفع

عدد المشتركين في نظام الخط المفتوح من 10% إلى 50% بل إلى النسبة 90% التي أعتقد أنه سيصل إليها، ويعود جزء من السبب في عدم حدوث هذا النوع من الاستثمار الآن إلى أنه لا زال يجري تطوير آليات بسيطة تتيح للمؤلفين والناشرين مقاضاة المستعملين والمعلنين الذين يستعملون انتاجهم.

تجني خدمات الخط المفتوح التجارية إيرادات إلا أنها ظلت تدفع لمنتجي المعلومات جعالات تتراوح فقط بين 10% و30% مما يدفعه العملاء. ومع أن منتج المعلومات قد يعرف العملاء والسوق أفضل فإن التسعير ـ الطريقة التي تتم بها مقاضاة العميل ـ والتسويق كليهما تتحكم فيهما شركة خدمات الخط المفتوح. إن الدفق الإيرادي الناتج عن ذلك لا يكفي ببساطة لتشجيع منتجي المعلومات على خلق معلومات مثيرة جديدة للخط المفتوح.

في الأعوام القليلة القادمة سيحل تطور خدمات الخط المفتوح هذه المشاكل ويخلق حافزاً للمنتجين على تقديم مادة جيدة. سوف تكون هناك خيارات جديدة لتسديد الفواتير ـ مثل الاشتراكات الشهرية والأسعار المدفوعة بالساعة والدفع مقابل الموضوع المستفاد منه وعوائد الدعاية. . وذلك حتى يتدفق مزيد من الإيراد إلى منتجي المعلومات، وعندما يحدث هذا فإن وسطاً جماعياً جديداً ناجحاً سيظهر إلى حيز الوجود. قد يستغرق هذا عدة سنوات وجيلاً جديداً من تقنية الشبكات، مثل ISDN ومودمات الكوابل، ولكنه سيحدث بطريقة أو بأخرى وعندئذ سيتيح فرصاً هائلة للمؤلفين والمحررين والمخرجين وكل مبدع من مبدعي الممتلكات الفكرية.

عند خلق وسط جديد فإن أول محتوى مقدم فيه يؤتى به من أوساط أخرى، بيد أنه للاستفادة من قدرات الوسط الإلكتروني على أفضل وجه يجب إبداع المحتوى مع الأخذ في الاعتبار أنه مخصص لهذا النوع من الوسط. وحتى الآن فإن الغالبية العظمى من المحتوى المقدم على الخط المفتوح ظل يجري «إسقاطها» فيه من مصادر أخرى؛ فناشرو المجلات والجرائد يأخذون

النص الذي تم سلفاً إبداعه للطبعات الورقية ويدفعون به ببساطة على الخط المفتوح مع طرح الصور والخرائط والرسوم منه في أكثر الأحيان. إن لوحات النشر والبريد الإلكتروني القاصرين على النص البحت مثيران للاهتمام ولكنهما لا يستطيعان المنافسة حقاً مع أشكال المعلومات الأغنى في حياتنا ولذلك فعلى محتوى الخط المفتوح أن يضم كثيراً من الرسوم والصور الفوتوغرافية ووصلات إلى معلومات ذات صلة. سوف يتم إدخال مزيد من العناصر الصوتية والمرئية عندما تصبح الاتصالات أسرع والفرصة التجارية أوضح.

يتيح لنا تطوير القرص CD-ROM (وهو النسخة متعددة الأوساط من القرص المدمج المسموع) بعض الدروس التي يمكن تطبيقها على خلق محتوى الخط المفتوح؛ فعناوين [الموضوعات ذات] الأوساط المتعددة القائمة على CD-ROM يمكن أن تضم في وثيقة واحدة ضروباً شتى من المعلومات ـ من نصوص مكتوبة ورسوم وصور فوتوغرافية وموسيقى ورسوم وصور متحركة ـ وتكمن جل قيمة هذه العناوين اليوم في أنها «متعددة» وليس في أنها «أوساط». إنها أفضل تقريب لما ستبدو عليه وثائق المستقبل الغنية.

بالرغم من أن الموسيقى والصوت على CD-ROM واضحان فهما نادراً ما يكونا بمثل وضوح القرص المدمج الخاص بالموسيقى فقط. ومع أنك يمكن أن تخزّن على CD-ROM صوتاً في مثل جودة الصوت المخزن على القرص المدمج الخاص بالصوت فقط فإن النسق التخزيني (format) الذي يستعمله ضخم جداً بحيث إنك إذا خزَّنت [على CD-ROM] من الصوت الذي بجودة صوت القرص المدمج المسموع قدراً أكثر من اللازم فلن تجد عليه حيّزاً للبيانات والرسوم وغيرها من المواد.

أما الصور المتحركة على أقراص CD-ROM فلا زالت تحتاج إلى التحسين. إنك إذا قارنت نوعية الصور المتحركة التي يستطيع حاسوب شخصي أن يعرضها اليوم بتلك العروض ذات حجم طابع البريد التي كانت

قبل بضع سنوات فإن التقدم المحرز مذهل؛ لقد أحس من ظلوا يستعملون الحاسوب لفترة طويلة بالإثارة الشديدة عندما رأوا لأول مرة صوراً متحركة على حواسيبهم، غير أن هذه الصورة «المنمَّلة» المهتزة ليست أفضل بالتأكيد من صور تلفزيون الخمسينيات وإن كان حجم الصور ونوعيتها سيتحسنان عندما تظهر معالجات أسرع وتقنية أفضل للكبس. . وسوف تصبح في نهاية المطاف أفضل بكثير من صور اليوم التلفزيونية.

أتاحت تقنية CD-ROM فئة جديدة من التطبيقات؛ فكتالوجات التسوق ومراشد التجوال في المتاحف وكذلك الكتب الدراسية يعاد الآن نشرها في هذا الشكل الجديد الجذّاب وما من موضوع إلا ويجري تغطيته، وسوف تؤدي المنافسة والتقنية إلى تحسينات سريعة في نوعية العناوين المقدَّمة. سيحل محل أقراص CD-ROM قرص جديد عظيم السعة سيبدو مثل القرص المدمج الحالي ولكنه سيختزن عشرة أمثال ما يختزنه الأخير من بيانات. . وسوف تتيح السعة الإضافية لهذه الأقراص المدمجة الموسعة مجالاً لأكثر من ساعتين من الصور المتحركة الرقمية على قرص واحد مما يعني أن القرص سيكون بوسعه اختزان فيلم سينمائي كامل وستكون جودة الصورة والصوت أعلى بكثير من جودتهما في أحسن إشارة تلفزيونية يمكنك استقبالها على جهاز مرئي منزلي، كما أن أجيالاً جديدة من رقاقات الرسوم ستتيح للموضوعات متعددة الأوساط أن تشتمل على مؤثرات صوتية خاصة ذات جودة هوليودية يتحكم المستعمل فيها [أي في المؤثرات] تفاعلياً.

يُعزى السبب في شعبية أقراص CD-ROM ذات الأوساط المتعددة إلى أنها تقدم للمستعمل التفاعلية أكثر من إلى كون أنها تحاكي الجهاز المرئي. وقد ثبتت الجاذبية التجارية للتفاعلية بفضل شعبية ألعاب CD-ROM مثل «السر»، من انتاج (برودربند)، و«الضيف السابع»، من انتاج شركة (فيرجن) للترفيه التفاعلي، وهما من القصص البوليسية حيث تمتزج الرواية الخيالية مع

سلسلة من الألغاز مما يتيح للاعب أن يتحرى عن لغز غامض جامعاً خيوطه بأى ترتيب.

شجَّع نجاح هذه الألعاب المؤلفين على البدء في إبداع روايات وأفلام تفاعلية يقدمون فيها الشخصيات وإطار الحبكة العام ثم يقوم القارىء/ اللاعب باتخاذ قرارات تغير محصلة الحبكة. ليس ثمة من يقول بأن كل كتاب أو فيلم ينبغي أن يسمح للقارىء أو المشاهد بأن يؤثر على محصلته، فالقصة الجيدة التي تجعلك تود الجلوس هناك لبضع ساعات والاستمتاع بها هي ترفيه رائع. إنني لا أريد أن أختار نهاية لـ«جاتسبي العظيم» أو «الحياة الحلوة» فقد قام بذلك عني (سكوت فيتزجرالد) و(فدريكو فيليني). لا شك أن تعليق عدم التصديق الضروري للاستمتاع برواية عظيمة هو أمر هش وقد لا يصمد تحت الاستعمال القاسي للتفاعلية؛ لا يمكنك في وقت واحد أن تتحكم على الحبكة وأن تسلم خيالك إليها. إن الرواية التفاعلية تشبه أشكال الرواية الأقدم وتختلف عنها بمثل ما يشبه الشعر الدراما ويختلف عنها.

ستكون هنا قصص وألعاب تفاعلية متاحة على الشبكة أيضاً ويمكن لمثل هذه التطبيقات أن تشترك في المحتوى مع أقراص CD-ROM إلا أن البرمجيات سيتعين إعدادها، لفترة من الزمن على الأقل، إعداداً دقيقاً حتى لا تكون أقراص CD-ROM بطيئة عند استعمالها على شبكة؛ والسبب في ذلك كما ذكرنا آنفاً هو أن عرض النطاق الترددي ـ أو السرعة التي تُنقل بها البتات من CD-ROM إلى الحاسوب ـ أكبر بكثير من عرض النطاق الترددي لشبكة الهاتف الراهنة. بيد أن الشبكات بمرور الوقت سوف تلبي ثم تتجاوز سرعة CD-ROM وعندما يحدث ذلك فإن المحتوى الذي يجري خلقه للشكلين سيكون واحداً إلا أن هذا سوف يستغرق عدداً من السنين لأن التحسينات جارية في تقنية CD-ROM أيضاً وفي غضون ذلك فإن معدل البتات سيميز الشكلين بما يكفي لجعلهما يظلان تقنيتين منفصلتين.

لقد تحسنت التقنيات التي تقوم عليها الأقراص المدمجة وخدمات الخط المفتوح تحسناً واضحاً إلا أن قليلاً جداً من مستعملي الحواسيب يخلقون الآن وثائق ذات أوساط متعددة، ولا زال يتعين بذل مجهود جد كبير. إن ملايين الناس يملكون أجهزة تصوير فيديو ويعملون شرائط مرئية لأطفالهم أو لعطلاتهم ولكن تنقيح الشرائط المرئية وتجهيزها يتطلب أن يكون المرء محترفاً ومزوَّداً بمعدات مكلفة. سوف يتغير هذا الأمر؛ فأوجه التقدم في معالِجات النصوص الخاصة بالحواسيب الشخصية وبرمجيات النشر المكتبي [النشر بأجهزة موضوعة على المكتب] قد أتاحت سلفاً لملايين الناس بتكلفة منخفضة نسبياً أدوات عالية الجودة لخلق وثائق ورقية بسيطة. لقد تقدمت برمجيات النشر المكتبي إلى درجة أن مجلات وجرائد عديدة تُنتج الآن بنفس نوع الحاسوب الشخصي والبرمجيات التي يمكنك شراؤها من أى متجر حواسيب محلي واستعمالها لتصميم بطاقة دعوة إلى حفلة عيد ميلاد ابنتك. سوف تصبح برمجيات الحاسوب الشخصي لتنقيح الأفلام وتجهيزها وخلق المؤثرات الخاصة شيئاً عادياً وشائعاً كشيوع برمجيات النشر المكتبي وعندئذ فإن الفرق بين المحترفين والهواة سيكون فرقاً في الموهبة أكثر منه في الأدوات المتاحة لكل منهما.

ابتكر (جورج ميلييس) أحد أوائل المؤثرات الخاصة في الأفلام السينمائية عندما قام عام 1899 بتحويل امرأة إلى ريش على الشاشة في فيلم «الساحر» ومنذئذ ظل صناع الأفلام يقومون بخدع سينمائية. وقد تحسنت تقنية المؤثرات الخاصة تحسناً كبيراً في الآونة الأخيرة عن طريق استعمال المعالَجة الرقمية للصور حيث يتم أولاً تحويل صورة فوتوغرافية إلى معلومات ثنائية، وهو ما يمكن أن تعالجه تطبيقات برامجية بسهولة كما رأينا ثم يجري تغيير المعلومات الرقمية وفي النهاية تعاد إلى الشكل الفوتوغرافي كصورة في فيلم سينمائي، ولا يمكن تقريباً اكتشاف التغييرات المدخلة إذا تمت على نحو جيد

وعندئذ فإن النتيجة يمكن أن تكون باهرة. لقد جعلت البرمجيات الحاسوبية ديناصورات فيلم «الحظيرة الجوراسية» تنبض بالحياة وكذا قطيع الثيتل الهادر في «الملك الأسد» والمؤثرات الكارتونية المثيرة في «القناع». وفيما يعمل قانون (مور) على زيادة سرعة المعدات وفيما تتطور البرمجيات بإطراد فليس هنالك حد تقريباً لما يمكن تحقيقه. سوف تستمر هوليود في الارتقاء بفن السينما وخلق مؤثرات جديدة مذهلة.

سيكون بمقدور برنامج حاسوبي أن يلفق مشاهد تبدو حقيقية مثل أى شيء منتج بآلة تصوير؛ لقد كان بوسع من شاهدوا (Forest Gump) أن يدركوا بأن المَشاهد مع الرؤساء كنيدي وجونسون ونيكسون كانت ملفقة وكان الكل يعرف أن (توم هانكس) لم يكن هناك حقاً، أما ما كان اكتشافه أصعب بكثير فهو المعالجة الرقمية التي أزالت ساقي (جاري سينيس) السليمتين لأجل دوره كأبتر. ويجري الآن استعمال الأشكال الاصطناعية والمونتاج الرقمي لجعل الحركات السينمائية الخطرة آأمن، وسوف يكون بمقدورك قريباً أن تستعمل حاسوباً شخصياً عادياً لعمل البرنامج الذي يخلق المؤثرات كما أن السهولة التي تقوم بها سلفاً الحواسيب الشخصية وبرمجيات تنقيح الصور الفوتوغرافية بمعالجة صور معقدة سوف تجعل من اليسير تزييف الوثائق الفوتوغرافية أو تغيير الصور الفوتوغرافية تغييراً لا يمكن اكتشافه.. وفيما يصبح التركيب الاصطناعي أرخص فأرخص سيزداد استعماله بإطراد. إننا إذا كنا نستطيع الآن أن نعيد ملك الديناصورات إلى الحياة فهل لا زال [ملك الروك ألفيس] بريسلي بعيداً؟

حتى أولئك الذين لا يتطلعون إلى أن يكونوا سيسيل دي ميل التالي أو (لينا فرتمولر) سيقومون على نحو روتيني بإدراج أوساط متعددة في الوثائق التي يصنعونها كل يوم؛ قد يبدأ أحدهم بكتابة رسالة بريد إلكتروني، بالنقر على لوحة المفاتيح أو بخط اليد، أو يلقيها شفوياً قائلاً فيها: «قد لا يكون تناول

الغداء في المتنزه فكرة رائعة؛ انظر إلى تنبوءات الطقس». ولجعل الرسالة أوضح بياناً يمكنه أن يشير بمؤشره إلى أيقونة على الشاشة تمثل نشرة أحوال جوية على إذاعة مرئية محلية ثم يسحب هذه الأيقونة عبر الشاشة لوضعه داخل الوثيقة. . وعندما يتلقى أصدقاؤه رسالته سيكون في استطاعتهم أن ينظروا إلى تنبواءت الطقس ماثلة على شاشاتهم ـ إن ذلك يبدو كتخاطب المحترفين.

وسوف يكون بمقدور الأطفال انتاج أغانيهم أو أفلامهم الخاصة بهم وإتاحتها لأصدقائهم وأسرهم على طريق المعلومات السريع. إنني عندما أجد وقتاً أستمتع بعمل بطاقات تحايا ودعوات خاصة، فمثلاً إذا كنت أصنع بطاقة عيد ميلاد لأختي فإنني لإضفاء طابع أختي الشخصي عليها أقوم أحياناً بإضافة صور تعيد إلى ذهنها ذكريات العام المنصرم المسلية، وسأتمكن في المستقبل من إدراج قصاصات أفلام سينمائية أكون قد أعددتها خصيصاً ببذل بضع دقائق من الجهد. سوف يكون من البساطة خلق «البوم» تفاعلي من الصور الفوتوغرافية أو المتحركة أو الأحاديث. ستتصل منشآت الأعمال على اختلاف أنواعها وأحجامها بعضها بالبعض مستعملة الأوساط المتعددة وسيستعمل المحبون، لخلق بطاقة غرام شخصية، مؤثرات خاصة لمزج نص مكتوب وقصاصة مرئية من فيلم سينمائي قديم وأغنية مفضلة.

بتحسن نقاوة العناصر المرئية والمسموعة ستتم محاكاة الواقع بكل أوجهه محاكاة أقرب وأجود، وسيتيح هذا «الواقع التقريبي» [أو «الواقع الافتراضي»] أن «نذهب» إلى أماكن و«نعمل» أشياء ما كنا أبداً سنستطيعها لولا ذلك.

لقد أخذت البرامج المحاكِية للمركبات، من طائرات وسيارات سباق وسفن فضائية، تقدم سلفاً لمسة من الواقع التقريبي؛ فبعض أكثر الرحلات شعبية في ديزنيلاند هي رحلات مفتعلة بالمحاكاة كما أن برامج محاكاة المركبات مثل «برنامج مايكروسوفت لمحاكاة رحلات الطيران» هي من بين أكثر الألعاب رواجاً التي جرى انتاجها للحواسيب الشخصية ولكنها تجبرك

على استعمال مخيلتك. هنالك محاكِيات طيران تبلغ تكلفتها ملايين الدولارات تُستعمل في شركات مثل بوينج وتعطيك رحلات أفضل. إذا نظرت إلى هذه المحاكيات من الخارج فإنها تبدو لك كمخلوقات صندوقية ميكانيكية ذات سيقان أشبه بالركائز مما يجعلها أنسب لأفلام مثل «حرب النجوم». ثمة مبيِّنات مرئية داخل كابينة الطيار تعرض بيانات متطورة. وتتصل أدوات الطيران والصيانة بحاسوب يقوم بمحاكاة خصائص الطيران ـ بما فيها الطوارىء ـ بدقة يقول عنها الطيارون إنها ملفتة للانتباه.

قمت أنا واثنين من الأصدقاء بـ«قيادة» طائرة محاكية لطائرة بوينج 747 قبل سنتين؛ يجلس المرء في هذه الحالة قبالة لوحة تحكُّم في كابينة قيادة مطابقة لتلك التي في طائرة حقيقية ويرى خارج النوافذ صوراً متحركة ملونة منتجة حاسوبياً وعندما «يقلع» بالمحاكِية يرى مطاراً مألوفاً وما يحيط به؛ فمثلاً قد يبين البرنامج الذي يحاكي «مطار بوينج» شاحنة وقود على المدرج وجبل (ماونت رينييه) على البعد، إنك تسمع إندفاع الهواء حول أجنحة لا وجود لها وقرقعة تروس هبوط غير موجودة وهي ترتد على أعقابها وهنالك ستة نظم هايدروليكية تحت المحاكية تميِّل كابينة القيادة وترجها. يا لها من محاكاة جد مقنعة!

الهدف الرئيسي لهذه المحاكيات هو إعطاء الطيارين فرصة لاكتساب خبرة في التعامل مع الطوارىء. وقد قرر أصدقائي عندما كنت أستعمل المحاكية أن يعطوني مفاجأة بأن يجعلوا طائرة صغيرة تمر بجوار طائرتنا المحاكاة.. وقد كان؛ فبينما أنا جالس في مقعد الطيار ظهرت صورة مجسمة كالواقع تماماً لطائرة صغيرة نوع سيسنا وهي تدخل بسرعة خاطفة في مجال رؤيتنا ولما لم أكن مستعداً لهذا «الطارىء» فقد كان طبيعياً أن أصطدم به.

هناك عدد من الشركات ـ تتراوح من شركات الترفيه العملاقة إلى المنشآت البادئة ـ تخطط الآن لوضع رحلات محاكية أصغر نطاقاً داخل

الممرات التجارية والمواقع العمرانية، وبانخفاض سعر التقنية قد تصبح المحاكيات الترفيهية شائعة كشيوع دور العرض السينمائي اليوم. لن تمضي سنوات عديدة حتى يكون بمقدورك الحصول على محاكاة عالية الجودة في غرفة معيشتك.

أتريد استكشاف سطح المريخ؟ من الأسلم بكثير القيام بذلك عن طريق «الواقع التقريبي». ما رأيك في زيارة مكان لن يستطيع البشر أبداً الذهاب إليه؟ فقد يتمكن أخِصّائي أمراض قلب من «السباحة» خلال قلب مريض لفحصه بطريقة لم يكن يستطيع القيام بها بأدوات تقليدية، ويمكن لجراح أن يمارس مرات عديدة عملية معقدة تنطوي على كوارث مفتعلة وذلك قبل أن يمسك مشرطاً على مريض حقيقي. يمكنك كذلك استعمال الواقع التقريبي لتهيم في عالم خيالي من تصميمك أنت.

لكي ينجح الواقع التقريبي فإنه يحتاج إلى مجموعتين مختلفتين من التقنية: برمجيات تخلق المشهد وتجعله يستجيب لمعلومات جديدة وأجهزة تجعل الحاسوب يبث المعلومات إلى أحاسيسنا. سيكون على البرمجيات أن تحدد كيفية وصف مظهر العالم الاصطناعي وصوته وشعوره بأدق التفاصيل. قد يبدو ذلك صعباً صعوبة قاهرة ولكنه في الحقيقة هو الجزء السهل؛ إننا نستطيع كتابة البرمجيات للواقع التقريبي الحالي إلا أننا نحتاج إلى قدرة حاسوبية أكبر بكثير لجعل هذا الواقع قابلاً للتصديق حقاً وسوف تتوفر تلك القدرة قريباً بالنظر إلى الخطى التي تسير بها التقنية الآن. أما الجزء الشاق حقاً بشأن الواقع التقريبي فهو جعل المعلومات تقنع أحاسيس المستعمل.

السمع أسهل الأحاسيس خداعاً؛ فكل ما عليك فعله عندئذ هو ارتداء سماعات أذن. إن أذنيك في الحياة الحقيقية تسمع أشياء مختلفة اختلافاً طفيفاً بسبب موقعيهما على رأسك والاتجاهات التي تشيران إليها. . وتستعمل أنت هذه الاختلافات لاشعورياً لكي تحدد من أين يأتي صوت ما. يمكن

للبرمجيات أن تعيد خلق هذا بأن تحسب لصوت بعينه ما ستسمعه كل أذن. . وهذه طريقة ناجحة نجاحاً مدهشاً؛ إذ يمكنك أن تضع على أذنيك سماعات متصلة بحاسوب فتسمع همساً في أذنك اليسرى أو وقع أقدام تسير نحوك من الخلف.

خداع العيون أصعب من خداع الآذان ومع ذلك فمحاكاة الرؤية تظل جد سهلة. تشتمل معدات الواقع التقريبي بصفة تكاد تكون دائمة على مجموعة خاصة من الجحاظات ذات عدسات تركز كل عين على شاشتها الحاسوبية الصغيرة. هنالك جهاز إحساس خاص بتتبع الرأس يتيح للحاسوب معرفة الاتجاه الذي يواجهه رأسك وبالتالي يستطيع الحاسوب إصطناع ما تراه عندئذ. إدر رأسك إلى اليمين فإذا بالمشهد الذي ترسمه الجحاظات أبعد إلى اليمين. ارفع وجهك إلى فوق فإذا بالجحاظات تبين السقف أو السماء. إن جحاظات اليوم المستخدمة في الواقع التقريبي أثقل وأكثر كلفة مما ينبغي وليس لها معدل تحليل كافٍ كما أن نظم الحواسيب التي تسيِّرها لا زالت بطيئة شيئاً ما وهذا مربك جداً ويسبب صداعاً لأغلب الناس بعد فترة زمنية قصيرة إلا أن الخبر السار هو أن الحجم والسرعة والوزن والتكلفة هي بالضبط من الأشياء التي سوف تصححها قريباً التقنية التي تتّبع قانون مور.

أما الأحاسيس الأخرى فخداعها أصعب بكثير لعدم وجود طرق جيدة لربط حاسوب بأنفك أو لسانك أو سطح جلدك. وفي هذه الحالة الأخيرة، حالة اللمس، فإن الفكرة السائدة هي أن بالإمكان عمل بدلة كاملة للجسم مبطنة بأدوات دقيقة حساسة ذات تغذية مرتدة والتي من شأنها أن تكون على اتصال بجميع سطح جلدك. لا أعتقد أن بدل الجسم الكاملة ستكون شائعة إلا أنها ممكنة عملياً.

هنالك ما بين 72 و120 نقطة لونية دقيقة (تسمى الواحدة منها «بيكسيل») في كل بوصة على مرقاب حاسوبي نمطي، بإجمالي يبلغ ما بين 300 ألف

ومليون نقطة لونية. ومن المفترض أن بدلة جسمانية كاملة ستكون مبطنة بنقاط حساسة للمس بمقدور كل نقطة منها أن تنخس بقعة دقيقة بعينها. دعنا نسمي عناصر اللمس الصغيرة هذه «المسيات».

إذا كانت البدلة بها ما يكفي من هذه اللمسيات وإذا كان التحكم فيها دقيقاً فإن أى إحساس باللمس يمكن نسخها. إذا نَخس عدد كبير من اللمسيات دفعة واحدة على نفس العمق بالضبط فإن «السطح» الناتج سوف يعطي إحساساً بالنعومة كما لو كانت هنالك قطعة معدنية مصقولة على جلدك، أما إذا نخست هذه اللمسيات إلى أعماق متنوعة موزعة توزيعاً عشوائياً فإن الإحساس الناتج سيكون كملمس قماش خشن.

سوف تتطلب بدلة الجسم الكاملة الخاصة بالواقع التقريبي ما بين 1 مليون و10 ملايين لمسية تبعاً لعدد مستويات العمق المختلفة التي على اللمسية أن تنقلها. وتبين دراسات جلد الإنسان أن على بدلة جسمانية كاملة أن تكون بها 100 لمسية في البوصة ـ ويزيد هذا العدد قليلاً على البنان والشفاه واثنين أو ثلاثة من المواضع الحساسة الأخرى.

يتراوح مقدار المعلومات الكلي الذي على حاسوب أن يحسبه لنقل الأحاسيس إلى بدلة اللمسيات بين مَثَل واحد وعشرة أمثال المقدار المطلوب لعرض صور متحركة على حاسوب شخصي حالي، وهذا في الواقع ليس مقداراً كبيراً من القدرة الحاسوبية. إنني واثق أنه بمجرد قيام شخص ما بصنع أول بدلة لمسيات فلن تجد الحواسيب الشخصية حينذاك مشكلة في تشغيل تلك البدل.

أيبدو هذا كرواية من روايات الخيال العلمي؟ لقد جاءت فعلاً أفضل أوصاف الواقع التقريبي من رواية خيال علمي شاطحة كتلك التي كتبها (وليام جِبسون)؛ فعوضاً عن ارتداء بدلة جسمانية كاملة تقوم بعض شخصيات الرواية بتوصيل كابل حاسوب إلى نظمها العصبية المركزية مباشرة. سوف يأخذ

العلماء وقتاً لمعرفة كيف يمكن عمل هذا وعندما يفعلون سيكون ذلك بعد فترة طويلة من إنجاز طريق المعلومات السريع. هذه الفكرة تصيب بعض الناس بالاشمئزاز بينما تثير اهتمام آخرين.. وربما تُستعمل أولاً في مساعدة الأشخاص المصابين بحالات عجز عضوي.

لقد كان حتمياً أن تكون هناك تكهنات (وتمنيات) حول «الجنس التقريبي» أكثر مما كان حول أى استعمال آخر لتقنية «الواقع التقريبي». إن المحتوى الصريح جنسياً قديم قدم المعلومات نفسها ولا يستغرق الأمر وقتاً طويلاً أبداً لمعرفة كيف يمكن تطبيق أى تقنية جديدة على أقدم رغبة؛ فالبابليون تركوا قصائد شهوانية بالحروف المسمارية على أقراص صلصالية.. وكان الأدب الإباحي من أوائل الأشياء التي جرى استعمال آلة الطباعة فيها.. وعندما أصبحت مسجلات الفيديو أجهزة منزلية شائعة فإنها أحدثت فورة في مبيعات وإيجارات شرائط الفيديو الخليعة.. واليوم يشيع استعمال أقراص CD-ROM إباحية.. وثمة كثيرون يشتركون في لوحات النشر على الخط المفتوح كالإنترنت ونظام (مينيتل) الفرنسي لا لشيء سوى لخدماتها ذات الوجهة الجنسية، وإذا كانت هذه الأنماط التاريخية دليلاً فإن الجنس التقريبي سوف يكون سوقاً كبيراً مبكراً لوثائق الواقع التقريبي المتطور. لكن مرة أخرى ثبت تاريخياً أن المادة الصريحة كانت تصبح عاملاً أصغر فأصغر بنمو كل سوق من هذه الأسواق.

سوف يكون الخيال عنصراً رئيسياً لجميع التطبيقات الجديدة. إن مجرد إعادة خلق العالم الواقعي لن يكفي؛ فالأفلام السينمائية العظيمة هي أكثر بمراحل من مجرد أوصاف رسومية على شرائط فيلمية لأحداث واقعية. لقد استغرق مبدعون مثل (د. و. جريفيس) و(سيرجي آيزنشتين) عقداً من الزمن أو نحوه لكي يأخذوا باكورة تقنيات العرض السينمائي ويتوصلوا إلى أن الصور المتحركة يمكن أن تفعل أكثر من تسجيل حياة واقعية أو حتى مسرحية؛ لقد

كان الفيلم المتحرك شكلاً فنياً جديداً وديناميكياً وكانت الطريقة التي يمكن أن يستحوذ بها على اهتمام المشاهدين مختلفة اختلافاً كبيراً عن تلك التي كان يمكن أن يفعل بها المسرح ذلك، وقد رأى الرواد ذلك واخترعوا أفلاماً كما نعرفها اليوم.

هل سيأتي لنا العقد القادم بأشخاص مثل جريفيس وآيزنشتين يفعلون للأوساط المتعددة ما فعلاه للصور المتحركة؟ هناك كل الأسباب التي تدفع إلى الاعتقاد بأنهم يجربون سلفاً التقنية الراهنة ليروا ما يمكن أن تفعله وما يمكن أن يفعلوا بها.

أتوقع استمرار تجارب الأوساط المتعددة إلى العقد الذي يلي ذلك ثم الذي يليه.. وهكذا إلى ما لانهاية. في البداية ستكون مكونات الأوساط المتعددة التي تظهر في وثائق على طريق المعلومات السريع توليفة مركبة من الأوساط الحالية ـ أسلوب بارع لإثراء الاتصال، إلا أننا بمرور الزمن سنبدأ خلق أشكال وصيغ جديدة ستتجاوز كثيراً ما نعرفه الآن. لن يكف التوسع المتضاعف للقدرة الحاسوبية عن تغيير الأدوات وفتح إمكانيات جديدة ستبدو نائية بعيدة المنال عندئذ مثلما قد تبدو اليوم بعض الأشياء التي تكهنت بها هنا؛ فالموهبة والإبداع قد شكلتا دائماً أوجه التقدم بطرق لا يمكن التنبوء بها.

كم من الناس لديهم الموهبة ليصبحوا ستيفن سبيلبرج أو جين أوستن أو ألبرت أنشتين؟ نحن نعلم أنه كان هناك على الأقل واحد من كل من هؤلاء.. وقد يكون واحد هو كل ما حبَونا به إلا أنني لا أملك سوى الاعتقاد بأن هنالك أناس عديدون موهوبون ممن تعوق الاقتصاديات والافتقار إلى الأدوات تطلعاتهم وقدراتهم الكامنة. سوف تتيح تقنيات جديدة للناس وسيلة جديدة يعبرون بها عن أنفسهم، سيفتح طريق المعلومات السريع فرصاً فنية وعلمية لم تخطر على بال لجيل جديدة من العباقرة.

الفصل السابع

المضامين بالنسبة لمنشآت الأعمال

فيما تصير الوثائق أكثر مرونة وأغنى بمحتواها ذي الأوساط المتعددة وأقل ارتباطاً بالورق سوف تصبح الأساليب التي يتعاون بها الناس ويتخاطبون أثرى وأقل التصاقاً بالمكان.. وسيتأثر بذلك كل مجال للنشاط تقريباً، من أعمال وتعليم وترفيه. بيد أن طريق المعلومات السريع سوف يُحدث إنقلاباً في الاتصالات أكبر من ذلك الذي سيحدثه في استعمال الحاسوب وهذا ما قد بدأ سلفاً في موقع العمل.

بما أن أكفأ منشآت الأعمال لها مزية على منافساتها فإن الشركات يكون لديها حافز على امتلاك التقنيات التي تجعلها أكثر انتاجية. وتتيح الوثائق والشبكات الإلكترونية فرصاً لمنشآت الأعمال لتحسين إدارة معلوماتها وخدمتها والتعاون فيها داخلياً وخارجياً. لقد أصبح للحاسوب الشخصي سلفاً تأثير هائل على الأعمال إلا أن أثره الأكبر لن يكون محسوساً حتى ترتبط الحواسيب الشخصية داخل الشركة وخارجها ارتباطاً وثيقاً.

خلال العقد المقبل سيَحدث تحوُّل للأعمال على نطاق العالم؛ ستصبح البرمجيات أقل تعقيداً وستؤسس الشركات النظم العصبية لتنظيماتها على شبكات تصل إلى كل موظف وإلى ما هو أبعد منه لتشمل عالم الموردين

والاستشاريين والعملاء وسوف تكون النتيجة شركات أكفاء وغالباً أصغر حجماً. وفي مدى أبعد ففيما يقلل طريق المعلومات السريع من أهمية القرب من الخدمات العمرانية ستقوم منشآت عديدة بتفكيك مركزيتها وتوزيع أنشطتها وقد تتضاءل أحجام المدن كشأن الشركات.

في السنوات الخمس التالية فحسب سيزداد عرض نطاق الاتصالات الترددي المتاح في مناطق العمل العمرانية بعامل قدره 100 فيما يتنافس متعهدو الشبكات لربط مواقع تركيز العملاء ذوي الاستعمال المكثف للشبكات. ستكون منشآت الأعمال هي أول مستعمل لهذه الشبكات ذات السرعة العالية، وقد كانت منشآت الأعمال هي أول متبنٍ لكل تقنية جديدة من تقنيات استعمالات الحواسيب لأن المنافع المالية لنظم المعلومات المتطورة يمكن بيانها بيسر وسرعة.

سينبهر مدراء منشآت الأعمال الكبرى منها والصغرى بالإمكانات التي تتيحها تقنية المعلومات، بيد أن عليهم أن يتذكروا قبل الإقدام على الاستثمار بأن الحاسوب ليس سوى أداة للمساعدة في حل مشاكل محددة وما هو بترياق سحري شامل كما يتوقع الناس أحياناً. إذا سمعت مالكاً لمنشأة أعمال يقول «إنني أخسر مالاً فمن الأفضل أن أحصل على حاسوب» سوف أقول له إن عليه أن يعيد النظر في استراتيجيته قبل الإقدام على استثمار كهذا فالتقنية في أحسن الفروض قد تؤخر الحاجة إلى تغيرات أكثر جوهرية. إن القاعدة الأولى لأي تقنية مستخدمة في عمل مزاول هي أن التسيير الآلي المطبق على عملية كفوءة سوف يزيد كفاءتها، والقاعدة الثانية هي أن التسيير الآلي المطبق على عملية غير كفوءة سوف يزيد عدم كفاءتها.

بدلاً من الإندفاع لشراء أحدث جهاز وأعظمه لكل موظف فإن على المدراء في الشركة أياً كان حجمها أن يرجعوا إلى الوراء ويفكروا في الطريقة

التي يودون أن تعمل بها منشأتهم؛ ما هي عملياتها الجوهرية وقواعد بياناتها الرئيسية؟ وبصفة مثلى، كيف يجب أن تتحرك المعلومات؟

فمثلاً عندما يتصل عميل من العملاء فهل تظهر على الشاشة فوراً جميع المعلومات حول تعاملاتك ـ مثل حالة حساب ما والشكاوى أياً كانت ونبذة عمن في مؤسستك ظل يعمل مع العميل؟ إن التقنية التي يتم بها هذا واضحة تماماً لا التواء فيها ويتوقع العملاء بصورة متزايدة مستوى الخدمة التي تقدمها، وإذا كانت نظمك لا تستطيع أن توفر معلومات عن تواجد المنتج أو أن تعطي السعر على الفور فإنك تكون عرضة لأن تخسر أمام منافس يستفيد من التقنية بصورة أفضل. فمثلاً تعكف بعض شركات السيارات على مركزة المعلومات الخاصة بخدمة سياراتها لكي يتمكن أى موزع من أن يراجع بسهولة مجمل تاريخ خدمة سيارة ما ويراقب المشاكل المتكررة.

على الشركة أيضاً أن تفحص جميع عملياتها الداخلية ـ مثل مراجعات موظفيها وتخطيط العمل وتحليل المبيعات وتطوير المنتج ـ وأن تحدد الكيفية التي يمكن بها جعل هذه العمليات أكفأ بواسطة الشبكات وغيرها من أدوات المعلومات الإلكترونية.

لقد حدث تحول كبير في طريقة تفكيرنا حول الحواسيب واستعمالنا إياها كأدوات لمزاولة العمل، فعندما كنت طفلاً كان تصوري للحواسيب هو أنها جد كبيرة وقديرة. . كانت المصارف لديها مجموعة وكانت شركات خطوط الطيران الكبرى تستعملها لمتابعة الحجوزات. كانت الحواسيب أدوات للمؤسسات الكبرى وكانت جزءاً من المزية التي تتفوق بها المنشآت الكبيرة على الصغيرة التي كانت تستعمل أقلام الرصاص والآلات الكاتبة.

أما اليوم فالحاسوب الشخصي، كما يوحي الاسم، هو أداة للفرد حتى في الشركات الكبرى. إننا ننظر إلى الحاسوب الشخصي ونستعمله على نحو شخصي جداً ليساعدنا في إنجاز عملنا.

بمقدور من يقومون بعمل فردي أن يكتبوا ويصدروا النشرات ويستكشفوا أفكاراً جديدة على نحو أفضل باستعمال حاسوب شخصي، لكن قد يتساءل مناوىء للتقنيات المستحدَثة قائلاً: «لو أن تشرشل استعمل معالِجاً للنصوص فهل كانت كتابته ستبدو أحسن؟ هل كان شيشرون سيلقي خطباً أفضل في مجلس الشيوخ الروماني؟» مثل هؤلاء المنتقدين يعتقدون أنه بما أن أشياء عظيمة قد تحققت بدون أدوات حديثة فإن من الوقاحة القول بأن الأدوات الأفضل ربما كانت سترفع قدرة الإنسان الكامنة. إننا لا نملك سوى التكهن بشأن الكيفية التي كان يمكن بها مساعدة انتاج فنان لكن ما لا شك فيه هو أن عمليات المنشآت وكفاءتها ودقتها تتحسن باستعمال الحواسيب الشخصية. خذ مثلاً الصحفي المتوسط؛ لقد كان هناك صحفيون عظام عبر التاريخ لكن في أيامنا هذه من السهل كثيراً تمحيص الوقائع وإرسال نبأ من مكان الحدث والبقاء على اتصال إلكترونياً بمصادر الأخبار والمحررين بل وبالقراء.. وفضلاً عن ذلك أصبح من السهل إدراج رسوم وصور عالية الجودة. انظر مثلاً إلى عرض الموضوعات العلمية، فقبل عشرين أو ثلاثين عاماً لم يكن من المعتاد العثور على صور علمية عالية الجودة في أى موضع إلا في كتب العلوم أو في مجلة متخصصة مصقولة مثل (سينتيفيك أمريكان) أما اليوم فبعض الصحف تعرض الأنباء العلمية بشكل جيد، ويعود السبب في ذلك جزئياً إلى أنها تستعمل برمجيات الحاسوب الشخصي لانتاج رسوم وصور تفصيلية بسرعة.

لقد حصلت منشآت الأعمال بجميع أحجامها على فوائد مختلفة من الحواسيب الشخصية ويمكن القول بأن المنشآت الصغرى هي الأكثر استفادة لأن المعدات والبرمجيات ذات التكلفة المنخفضة أتاحت للأعمال الصغيرة أن تنافس الشركات الكبيرة متعددة الجنسيات. إن من دأْب التنظيمات الكبرى أن تكون متخصصة: فإدارة من إدارتها تقوم بكتابة الكراسات التوضيحية وأخرى تعنى بالمحاسبة وأخرى غيرها تتخصص في خدمة العملاء، إلخ، ولذلك

عندما تتصل بشركة كبرى لتتحدث بشأن حسابك فأنت تتوقع من متخصص أن يأتيك برد سريع.

أما التوقعات من مزاولي الأعمال الصغرى فدأبت على أن تكون مختلفة بسبب عدم استطاعتهم التعاقد مع متخصصين؛ فكان الفرد عندما يفتح شغلاً أو متجراً هو الذي يقوم بكتابة الكراسات التوضيحية وأداء العمل المالي والتعامل مع الزبائن. إن عدد المهام المختلفة التي يتعين على مالك منشأة صغيرة أن يجيد القيام بها لهو أمر يدعو للعجب بعض الشيء، ويمكن لمن يدير عملاً صغيراً أن يشتري حاسوباً شخصياً واحداً وقليلاً من البرمجيات المتكاملة فيكون لديه بذلك دعم إلكتروني يساعده على أداء جميع المهام المختلفة التي يقوم بها.. والنتيجة هي أن الأعمال الصغرى يمكن أن تنافس كبراها بصورة أكفأ.

أما بالنسبة للشركة الكبيرة فإن أعظم فوائد الحاسوب الشخصي تأتي من تحسين المشاركة في المعلومات؛ فالحواسيب الشخصية تزيل النفقات الضخمة التي تتكبدها المنشآت الكبرى لتظل على تنسيق أثناء الاجتماعات والسياسات والعمليات الداخلية. لقد أفاد البريد الإلكتروني الشركات الكبيرة أكثر مما أفاد الشركات الصغيرة.

كانت إحدى الطرق الأولى التي بها بدأت شركة مايكروسوفت استعمال أجهزة المعلومات داخلياً هي التخلص تدريجياً من التقارير الحاسوبية المطبوعة. ففي شركات عديدة عندما تدخل مكتب أحد كبار المدراء سترى دفاتر مصفوفة على أرفف بعناية وهي مؤلفة من أوراق مستخرجة بالحاسوب تحمل أرقاماً مالية شهرية، أما في مايكروسوفت فهذه الأرقام متاحة على شاشة حاسوب فقط ومن يريد تفاصيل أكثر يمكنه أن يتفحصها بالمدة الزمنية أو بالموضع أو بأي طريقة أخرى تقريباً. عندما وضعنا لأول مرة نظام تقديم التقارير المالية على الخط المفتوح أخذ الناس ينظرون إلى الأرقام بطرق جديدة، فمثلاً بدأوا يحللون السبب وراء اختلاف حصتنا السوقية في منطقة

جغرافية عن حصتنا في مكان آخر، وبشروعنا جميعاً في العمل بهذه المعلومات اكتشفنا أن ثمة أخطاء وكان أن اعتذرت مجموعتنا المكلفة بمعالجة البيانات قائلة «إننا جد آسفون لهذه الأخطاء لكننا إنما كنا نصنف هذه الأرقام ونوزعها مرة في الشهر على مدى خمس سنوات وكانت هذه المشاكل نفسها موجودة طوال الوقت دون أن يشير إليها أحد»؛ لم يكن الناس يقومون فعلاً باستعمال المعلومات المطبوعة بدرجة تكفي لاكتشاف الأخطاء. إن من الصعب تبليغ غير المستعمِل بالمرونة التي تأتي من جعل المعلومات متاحة إلكترونياً ويكفي التنويه إلى أنني نادراً ما انظر الآن إلى تقاريرنا المالية على الورق لأني أحبذ معاينتها إلكترونياً.

عندما ظهرت جداول البيانات الإلكترونية لأول مرة في عام 1978 كانت تمثل تحسناً هائلاً عن الورق والقلم، فقد أتاحت وضع الصيغ وراء كل عنصر في جدول للبيانات وكان بوسع هذه الصيغ أن تشير إلى عناصر أخرى في الجدول وكان من شأن أى تغيير في إحدى القيم أن تؤثر فوراً على الخلايا الأخرى بحيث كان من الممكن «التلاعب» بتصورات تقديرية مثل المبيعات أو النمو أو التغيرات في أسعار الصرف بغرض دراسة سيناريوهات «ماذا إذاً. .؟»، وكان أثر كل من هذه التغييرات يظهر على الفور.

تتيح لك بعض جداول البيانات الحالية معاينة جداول من البيانات بطرق مختلفة ويمكنك أن تغربل البيانات وتفرزها بأوامر بسيطة. يشتمل التطبيق الذي أعرفه جيداً من بين تطبيقات جداول البيانات، والمسمى (مايكروسوفت إكسل)، على سمة اسمها «الجدول المحوري» تتيح لك الاطلاع بطرق لا تحصى على معلومات ملخصة وقد تم تسهيل طريقة هذه السمة في تفكيك الأرقام إلى عناصرها الأولى؛ فمن الممكن تغيير معيار التلخيص بمجرد طقطقة زر «الماوس» على منتقٍي أو باستعمال الماوس لجر ترويسة عمود من أحد جوانب الجدول إلى جانب آخر. يمكن ببساطة تغيير المعلومات من تقرير

موجز رفيع المستوى إلى تحليل لأى فئة من فئات البيانات أو إلى فحص للتفاصيل واحداً إثر الآخر.

يتم شهرياً توزيع «جدول محوري» إلكترونياً على جميع مدراء مايكروسوفت به بيانات للمبيعات حسب المكتب والمنتج وقناة البيع لكل سنة مالية حالية وسابقة وبالتالي يستطيع كل مدير أن يضع بسرعة تصوراً شخصياً للبيانات من أجل احتياجاته؛ فمدراء المبيعات يمكنهم مقارنة المبيعات في منطقتهم بالميزانية أو بالسنة الماضية ومدراء الانتاج يمكنهم الاطلاع على مبيعات منتجاتهم حسب القطر وقناة البيع. . إن هنالك آلاف مما هو ممكن لا تبعد عن متناولنا سوى بطقطقة وجرة!

قريباً ستتيح الزيادات في سرعة الحاسوب قيام الحواسيب الشخصية بعرض رسوم عالية الجودة ذات أبعاد ثلاثة وسوف يسمح لنا هذا بأن نعرض البيانات عرضاً أكفأ من العروض الراهنة ذات البعدين. هناك أوجه تقدم أخرى ستسهل استكشاف قواعد البيانات بتوجيه أسئلة شفهية مثل: «أي المنتجات هي الأكثر مبيعاً؟»

ستظهر هذه المستجدات لأول مرة بصورة رئيسية في الأدوات المتكاملة الخاصة بانتاجية المكاتب ذات الكم الكبير كمعالِجات النصوص وجداول البيانيات ومجموعات العرض المتكاملة وقواعد البيانيات والبريد الإلكتروني. يذهب بعض الموالين إلى القول بأن هذه الأدوات جد قادرة سلفاً بحيث لن تكون هناك حاجة أبداً إلى أنواع أجد منها، على أن ثمة من كانوا يرون مثل هذا الرأي حول البرمجيات قبل خمس وعشر سنوات. وخلال السنوات القليلة المقبلة فيما يتم دمج التعرف على نبرات الصوت وواجهات التطبيق الاجتماعية وتوصيلات طريق المعلومات السريع في تطبيقات رئيسية فإن الأفراد والشركات سيعجبون في اعتقادي أيما إعجاب بما ستجلبه هذه التطبيقات من تحسينات في الانتاجية.

ك	أ	ب	ج	د	هـ	و
1	السنة	1995 ±				
2	مندوب المبيعات	(كلهم) ±				
3						
4	مجموع المبيعات	الأقاليم				
5	المنتج	شرق	شمال	جنوب	غرب	المجموع الكلي
6	بنزين	1722	8019	53160	71935	134836
7	زيت تدفئة	27498	11098	4891	36670	80157
8	مواد تزييت	2294	1531	993	3527	8345
9	المجموع الكلي	31514	20648	59044	112132	223338

جدول محوري يعرض بيانات مبيعات عام 1995 ملخصة حسب نوع المنتج والإقليم

	أ	ب	ج	د	هـ	و
1	السنة	1995 ±				
2	مندوب المبيعات	آدمز ±				
3						
4	مجموع المبيعات	الأقاليم				
5	المنتج	شرق	شمال	جنوب	غرب	المجموع الكلي
6	بنزين	1722	8019	2420	15154	27315
7	زيت تدفئة	6955	11098	2516	9886	30455
8	مواد تزييت	—	1531	436	1512	3479
9	المجموع الكلي	8677	20648	5372	26552	61249

نفس الجدول المحوري مبيناً مبيعات أحد مندوبي المبيعات في عام 1995 وذلك بعد طقطقة واحدة على زر انتقاء مندوب المبيعات

	أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح
1								
2								
3	الأقاليم	كلها ‡						
4								
5	مجموع المبيعات	المنتج	السنة					
6		بنزين		زيت تسخين				المجموع الكلي
7	مندوب المبيعات	1994	1995	1994	1995	1994	1995	
8	آدمز	40251	27315	28804	30455	3435	3479	133739
9	بامز	31135	56781	45045	26784	622	2015	162382
10	كوبر	40936	50740	28770	22918	1475	2851	147690

نفس الجدول المحوري، مبيّناً مبيعات العامين 1994 و1995 ملخصة حسب مندوب المبيعات ونوع المنتج، وذلك بعد جر الترويستين «المنتج» و«السنة» إلى الوضع الأفقي وجر الترويسة «مندوب المبيعات» إلى الوضع العمودي

ستؤدي إقامة الشبكات إلى حدوث أكبر تحسن في الانتاجية وأكبر تغيير في عادات العمل. لقد كان الاستعمال الأصلي للحاسوب الشخصي هو تسهيل خلق وثائق كان يتم طبعها على الورق وتقاسمها بإمرار النتاج المطبوع على المعنيين. وأتاحت شبكات الحواسيب الشخصية الأولى للناس الاشتراك في الطابعات وتخزين الملفات على ملقمات مركزية وكانت أغلب هذه الشبكات الأولى تربط أقل من عشرين حاسوباً معاً. . وبازدياد الشبكات حجماً يجري الآن توصيل بعضها بالبعض الآخر وبشبكة إنترنت ليتمكن كل مستعمل من الاتصال بأي مستعمل آخر. إن الاتصالات اليوم هي غالباً ملفات نصوص مكتوبة قصيرة لكنها ستشتمل في نهاية المطاف على الدسامة الكاملة للوثائق التي نوقشت في الفصل السادس. لقد أنشأت الشركات الراغبة في تزويد كل

موظف بفوائد المشاركة في الوثائق شبكات مكثفة بتكاليف كبيرة غالباً ويحدث ذلك بصورة متزايدة؛ ففرع شركة مايكروسوفت في اليونان، مثلاً، يدفع مقابل توصيله بشبكتنا العالمية أكثر مما يدفعه في الأجور.

لقد أخذ البريد الإلكتروني يصبح الأداة الرئيسية لتبادل الرسائل، وواكب ذلك نشوء أعراف مطبوعة فأنت إذا أردت أن تنهي جملة بقهقهة لبيان أن القصد من معناها هو المزاح يمكنك أن تضيف إليها شَرطة وقوساً لتحصل على الرمز المركّب :-) والذي يوحي بوجه متبسم عند النظر إليه جانبياً. فمثلاً بإمكانك أن تكتب: «لا أظن أن تلك فكرة رائعة:-)» وسوف يوحي «الوجه المتبسم» في نهاية الجملة بأن كلماتك ودية. أما عند استعمال القوس المعاكس فإن الوجه المتبسم يتحول إلى وجه عابس هكذا :-(كناية عن خيبة الأمل. على أن هذه «العواطف»، التي هي قريبة من علامات التعجب، ربما لن تدوم بعد تحول البريد الإلكتروني إلى وسط يتيح الصوت والصورة.

من المألوف أن منشآت الأعمال تتقاسم المعلومات داخلياً بتبادل الأوراق والاتصال هاتفياً و/أو بالتلاقي حول مائدة اجتماعات أو سبورة عرض بيضاء. ويتطلب التوصل إلى قرارات جيدة بهذه الطريقة كثيراً من الوقت وكثيراً من الاجتماعات والعروض المكلفة كما أن احتمال عدم الكفاءة يكون عندئذ ضخماً. وتتعرض الشركات التي تستمر في الاعتماد على هذه الأساليب وحدها إلى خطر الخسارة أمام المنافسين الذين يتوصلون إلى القرارات بصورة أسرع مع تكريس موارد أقل وربما طبقات إدارية أقل لهذه العملية.

في مايكروسوفت بدأنا استعمال الاتصال الإلكتروني مبكراً لأننا موجودون في مجال هذه التقنية. لقد أنشأنا نظام بريدنا الإلكتروني الأول في أوائل الثمانينيات فأحدث تأثيراً حتى عندما لم يكن لدينا سوى اثني عشر موظفاً وسرعان ما أصبح الوسيلة الرئيسية للاتصال الداخلي، فتم استعماله بدلاً من المذكرات الورقية ومناقشات التقنية والتقارير الميدانية والمكالمات الهاتفية.

لقد ساهم كثيراً في كفاءة شركتنا وهي صغيرة أما وقد صارت تضم آلافاً من العاملين فإنه بات ضرورياً.

من السهل استعمال البريد الإلكتروني؛ فلكتابة رسالة إلتكترونية وإرسالها أقوم بالضغط على زر كبير يحمل الأمر «Compose» [أي «انشىء»] فيظهر على الشاشة شكل بسيط وعندئذ أقوم أولاً بطباعة اسم الشخص أو الأشخاص المخاطبين بالرسالة أو أختار الاسم من دفتر عناوين إلكتروني، بل إن باستطاعتي أن أبيّن رغبتي في توجيه الرسالة إلى مجموعة من المتلقين؛ فمثلاً في قائمتي الخاصة بالعناوين هناك مرسل إليه اسمه «أوفيس» لأنني كثيراً ما أبعث رسائل إلى موظفين رئيسيين يعملون في مشروع «مايكروسوفت أوفيس»، فإذا اخترت هذا المدخل تذهب الرسالة إلى كل من يعنيه الأمر. وعندما تُبث الرسالة يظهر إسمي تلقائياً في الفراغ المخصص لكلمة «مِن» فأقوم بطباعة ترويسة قصيرة للرسالة كي تكون لدى المتلقين فكرة عن الأمر ثم أشرع في طباعة الرسالة.

لا تعدو الرسالة الإلكترونية أن تكون جملة أو جملتين بدون تعابير ملطِّفة، فقد أبعث رسالة إلكترونية إلى ثلاثة أو أربعة أشخاص لا أقول فيها أكثر من: «فلنلغ اجتماع الساعة 11 الخاص بيوم الاثنين وليستعمل كل منا هذا الوقت لإعداد أوراق الثلاثاء. اعتراضات؟»، وقد يكون الرد على رسالتي من الإيجاز بحيث لا يتعدى كلمة «حسناً».

إذا بدت هذه الرسالة مقتضبة فلا يغيبن عن ذهنك أن الموظف المتوسط في مايكروسوفت يتلقى عشرات الرسائل الإلكترونية يومياً. وتكون رسالة البريد الإلكتروني أشبه بإفادة أو سؤال في اجتماع ـ خاطرة واحدة أو استفسار أثناء اتصال مستمر. تقوم مايكروسوفت بتوفير خدمات البريد الإلكتروني لأغراض العمل إلا أنها كشأن مكتب خدمات الهاتف تؤدي أغراضاً كثيرة أخرى، اجتماعية وشخصية. فمثلاً يمكن للمتنزهين على الأقدام الاتصال

بجميع أعضاء «نادي مايكروسوفت للتنزه على الأقدام» في محاولة لإيجاد من يقلهم إلى الجبال، كذلك من المؤكد أن بعض الرومانسيات في أروقة مايكروسوفت قد استفادت من البريد الإلكتروني. . فهو قد أفادنا أنا وزوجتي (مليندا) عندما كنا نتواعد على الخروج في أيام تعارفنا الأولى؛ إن الناس أقل خجلاً وتهيباً لسبب ما تجاه إرسال رسالة إلكترونية عنه اتجاه التخاطب بالهاتف أو وجهاً لوجه ـ وقد يكون هذا حسنة أو مشكلة، تبعاً للموقف.

أقضي عدة ساعات يومياً في قراءة والرد على البريد الإلكتروني من وإلى العاملين والعملاء والشركاء حول العالم، وبمقدور أى شخص في الشركة أن يرسل لي بريداً إلكترونياً ولما كنت أنا الشخص الوحيد الذي أقرأه فليس على أحد أن ينشغل بالاً بالبروتوكول في رسالة موجهة لي.

ربما لم يكن علي أن أنفق كل هذا الوقت لولا أن عنوان بريدي الإلكتروني عنوان شبه عام وهنالك بالفعل كتاب اسمه «عناوين البريد الإلكتروني للأثرياء والمشاهير» يضم عنوان بريدي الإلكتروني وكذلك عناوين (روش ليمبو) والسناتور تيد كنيدي. عندما كان (جون سيبروك) يكتب مقالة عني لمجلة «ذي نيويوركر» كان يجري مقابلته أساساً عن طريق البريد الإلكتروني وكان ذلك طريقة جد فعّالة للحوار وقد أعجبتني المقالة عند ظهورها لكنها ذكرت عنوان بريدي الإلكتروني فكانت النتيجة وابلاً من الرسائل تراوح مرسلوها بين تلاميذ يطلبون مني في الواقع أن أؤدي عنهم واجباتهم المنزلية وأشخاص يطلبون مالاً وجماعة ممن يهتمون بالحيتان أضافوا لسبب ما اسم بريدي الإلكتروني إلى قائمتهم. كذلك فإن عنوان بريدي الإلكتروني هدف لرسائل فظة وودية على السواء من غرباء وأخرى استفزازية من الصحافة («إن لم ترد على هذا حتى الغد سأنشر نبأ عنك وعن نادلة الملهى الليلي تلك!»).

لدينا في مايكروسوفت عناوين بريد إلكتروني لطلبات التوظيف

واستفسارات العملاء بشأن المنتجات وغير ذلك من الاتصالات المشروعة إلا أن الكثير من هذه الرسائل لا زالت تأتي إلى عنواني وعليّ أن أعيد توجيهها. هنالك أيضاً ثلاثة أشكال من البريد الإلكتروني مكافئة لما يعرف بـ«الرسائل المتغلغِلة» التي يُطلب فيها من المرسل إليه عمل عدة نسخ منها وتوزيعها على معارفه ليقوم كل واحد من هؤلاء بنسخها وإرسالها بدوره إلى معارفه.. وهكذا دواليك. فإحدى هذه الرسائل تهدد بشؤم مستطير إذا لم يتم نسخها وتوزيعها، وأخرى تقول تحديداً بأن العقاب هو أن حياتك الجنسية ستعاني، وثالثة استمر تداولها ست سنوات وتضم وصفة لعمل الحلوى مع حكاية عن شركة تقاضت سعراً مبالغاً فيه من امرأة مقابل الوصفة ولذلك فالمرأة تريد منك توزيعها مجاناً. لقد وردت في هذه الأشكال المتنوعة من الرسائل أسماء شركات مختلفة ومن الواضح أن فكرة الانتقام من شركة، أى شركة، هي التي جعلت هذه الطريقة مفضلة دوماً إلى ذلك الحد. تختلط كل هذه الضروب من الرسائل الإلكترونية بتلك التي ينبغي أن تصل إليّ والتي غالباً ما تتناول أموراً مهمة، لكن لحسن الحظ ما فتئت برمجيات البريد الإلكتروني تسير من تحسن إلى آخر وهي الآن تحتوي على سمة تتيح لي إعطاء الأسبقية للبريد المرسل من أشخاص معيّنين.

عندما أكون على سفر أقوم بتوصيل حاسوبي النقّال بنظام بريد مايكروسوفت الإلكتروني كل ليلة لاسترجاع رسائل جديدة وإرسال تلك التي كتبتها خلال النهار إلى أشخاص في الشركة وقد يكون أغلب المتلقين لتلك الرسائل على غير علم بغيابي عن المكتب. أستطيع كذلك عندما أكون موصلاً بشبكة شركتنا من مكان بعيد أن أنقر المؤشر على «أيقونة» لكي أتعرف على سير المبيعات أو مراجعة حالة المشروعات أو الإطلاع على قواعد البيانات الإدارية الأخرى. إن ما يدعو إلى الاطمئنان أن أراجع «صندوقي» الإلكتروني وأنا على بعد آلاف الأميال وعدة مناطق زمنية ـ فما أكثر ما تأتي الأخبار السيئة

على خط البريد الإلكتروني ـ وبذلك تجدني لا أقلق إذا لم يكن هنالك شيء سيىء في الانتظار.

نقوم الآن في مايكروسوفت باستعمال البريد الإلكتروني بطرق شتى لم نكن نتوقعها، فمثلاً عند بدء «حملة مايكروسوفت للتبرعات» والتي تجمع الأموال للأغراض الخيرية يتلقى العاملون رسالة بالبريد الإلكتروني تحثهم على المشاركة وتحتوي على برنامج بطاقات تعهد إلكترونية وعند النقر على «الأيقونة» في الرسالة تظهر بطاقة التعهد على شاشة الموظف ويمكنه أن يتعهد بدفع تبرع مالي أو الموافقة على خصمه من الراتب، وعند اختيار البديل الثاني يتم إدخال هذه المعلومات في قواعد بيانات رواتب مايكروسوفت. ومن هذه الاستمارة الإلكترونية يمكن للعاملين توجيه تبرعاتهم إلى فرعهم المحلي من جمعية «السبيل المتحد» وخلافها من المنظمات غير الربحية، وإذا شاؤوا يمكنهم أن يختاروا توجيه تبرعاتهم إلى واحدة أو أكثر من الجمعيات التي تدعمها «السبيل المتحد» بل يمكنهم الإطلاع على قاعدة بيانات للحصول على معلومات حول تلك الجمعيات أو للتطوع في خدمتها. كل هذا يتم إلكترونياً من بدايته إلى نهايته، ويمكنني كرئيس للشركة أن أحلل يوماً بيوم معلومات ملخصة لمعرفة إن كنا نحصل على مشاركة جيدة أم أننا في حاجة إلى تنظيم مزيد من الملتقيات للتبليغ بمدى أهمية حملة التبرعات في اعتقادنا.

إلى جانب نظم البريد الإلكتروني التي تقوم الشركات بتشغيلها داخلياً والمبنية على النص المكتوب ـ كتلك التي تديرها مايكروسوفت لاستعمالها الخاص ـ هنالك اليوم نظم تجارية مثل MCL Mail وB.T. Gold (التي تقوم بتشغيلها شركة بريتش تليكوم). ثمة أيضاً خدمات في هذا المضمار تقدمها جميع نظم الخط المفتوح التجارية مثل (كمبيوسيرف) و(بروديجي) و(مايكروسوفت نتوورك).. وتقوم هذه النظم بأداء بعض المهام نفسها التي كانت تؤديها ذات يوم نظم خدمات البرقيات و، لاحقاً، نظم التلكس. يستطيع

المستعملون الموصلون إلى نظم البريد الإلكتروني هذه أن يبعثوا رسالة إلى أى شخص تقريباً لديه عنوان بريد إلكتروني قياسي على الإنترنت. تشتمل نظم البريد الإلكتروني الخاصة والتجارية كلتاهما على «بوابات» تنقل الرسائل المرسلة من أحد مستعملي نظام بريدي إلى متلقي مشترك في نظام آخر. يمكنك أن تبعث رسالة إلى أى شخص لديه حاسوب شخصي ومودم وإن كانت السرية المطلوبة لرسائل معيّنة أمراً عسيراً لأن البث عبر الإنترنت ليس آمناً للغاية. تقوم أيضاً بعض النظم التجارية، مثل (MCI)، بتوصيل الرسائل بالفاكس أو التلكس أو البريد التقليدي إذا لم يكن لدى المتلقي صندوق بريد إلكتروني.

سيكون من شأن التطورات المستقبلية في مجال البريد الإلكتروني تبسيط وتحديث العديد من الأنشطة التي ربما نجهل أنها غير كفوءة. خذ، مثلاً، الكيفية التي تسدد بها فواتيرك؛ ففي الغالب تقوم شركة بطبع فاتورة على ورقة وتضعها في مظروف يتم توصيله باليد إلى منزلك فتقوم بفتح الفاتورة ومراجعة سجلاتك الخاصة للتأكد من أن المبلغ والبيانات معقولة ثم تكتب صكاً وتحاول أن تجعل وقت إرساله بالبريد إلى الشركة بحيث يصل قبيل الموعد المحدد. لقد اعتدنا على هذه العملية إلى درجة أننا لا نفكر مجرد التفكير في مدى ما ينتج عنها من مضيعة وهدر. لِنقُل إنك معترض على فاتورة ما فأنت عندئذ ترفع سماعة الهاتف وتنتظر ثم تحاول الوصول إلى الشخص المناسب والذي قد يتبين في الحقيقة أنه ليس الشخص المناسب أبداً وفي هذه الحالة عليك أن تنتظر شخصاً آخر ليتصل بك.

سوف تراجع قريباً جداً حاسوبك الشخصي أو محفظتك الحاسوبية أو جهازك المرئي ـ أياً كان جهاز معلوماتك المختار ـ بحثاً عن بريد إلكتروني، بما فيه الفواتير. وعندما تأتي فاتورة سيعرض الجهاز سجلاً بمدفوعاتك، وإذا أردت أن تستفسر عن الفاتورة فإنك ستفعل ذلك لاتزامنياً، أى «على راحتك»، بأن ترسل بريداً إلكترونياً تقول فيه: «لِم هذه الفاتورة باهظة؟»

تقوم آلاف من منشآت الأعمال في الولايات المتحدة سلفاً بتبادل المعلومات عن طريق نظام يُسمى «تبادل الوثائق الإلكترونية» يتيح للشركات التي لديها علاقات تعاقدية أن تنفّذ أنواعاً معيّنة من المعاملات آلياً، وتكون التعاملات في هذا النظام جد مهيكلة ـ إعادة طلب منتجات أو مراجعة حالة شحن ـ مما يجعل نظام تبادل الوثائق الإلكترونية التقليدي غير مناسب للاتصالات ذات الغرض الخاص وإن كانت شركات كثيرة تعمل الآن على الجمع بين منافع هذا النظام والبريد الإلكتروني في نظام واحد.

مع أن الاتصال اللامتزامن في كل من نظام البريد الإلكتروني ونظام «تبادل الوثائق الإلكترونية» هو إحدى مزاياهما فلا زال فيهما مجال للاتصال التزامني؛ إذ إن ثمة أحيان يريد المرء أن يتصل فيها بشخص وأن يتحدث مباشرة ويتلقى رداً فورياً بدلاً من الحصول على رسالة.

في خلال بضع سنوات ستكون هناك نظم اتصالات مهجَّنة تجمع بين عناصر من الاتصالات التزامنية واللاتزامنية، وستستعمل هذه النظم توصيلات هاتفية بتقنية DSVD (وفيما بعد بتقنية ISDN) بهدف إتاحة النقل المتزامن للصوت البشري والبيانات حتى قبل اكتمال طريق المعلومات السريع.

سيعمل هذا على النحو الآتي: عندما تنشر الشركات معلومات عن منتجاتها على الإنترنت سوف يشتمل جزء من هذه المعلومات على توجيهات عن كيف يمكن لعميل أن يرتبط تزامنياً مع مندوب مبيعات يستطيع أن يرد على أسئلته من خلال توصيلة صوت وبيانات؛ فمثلاً إذا كنت تتسوق حذاءً واقياً على صفحة المقر (كاتالوج إلكتروني) الخاصة بشركة (ادي باور) وكنت تود أن تعرف إذا كان الحذاء الواقي الذي تريده ملائماً للاستعمال في مستنقعات (ايفرجليدز) بفلوريدا أو على مضمار للتزحلق على الجليد فإنك سوف تستطيع أن تنقر على زر لتجعل مندوب مبيعات يأتي إليك على الخط ويتحدث معك. سيعمل المندوب من فوره على أن يهيىء لك النظر إلى الأحذية وسيحصل

على أي معلومات أخرى عن نفسك مما قررت أن تجعله متاحاً، ليس فقط عن مقاسات ثيابك أو أحذيتك والأنواع والألوان المفضلة لديك إنما أيضاً عن اهتماماتك الرياضية ومشترياتك الماضية من شركات أخرى. . بل وحتى نطاقك السعري. غير أن بعض الناس سيختارون ألا يتيحوا أي معلومات عن أنفسهم وعندئذ فإن حاسوب شركة (ادي باور)، مثلاً، قد يوجه استفسارك إلى نفس الشخص الذي تحدثت إليه في المرة الأخيرة أو قد يوجهك إلى شخص لديه خبرة في المنتج المعروض على شاشتك والذي هو الأحذية الواقية في هذه الحالة. سيكون بمقدورك أن تسأل بدون مقدمات: «هل هذه الأحذية تعمل جيداً في مستنقعات مثل (ايفرجليدز)؟» أو أياً كان سؤالك. ليس على المندوب أن يكون في مكتب بل يمكنه أن يكون في أي مكان ما دام في متناوله حاسوب شخصي وما دام قد بيَّن أنه متاح. سيكون بمقدوره مساعدتك إذا كان يتحدث اللغة المناسبة لك ولديه الخبرة المناسبة.

أو إذا قررت أن تغير وصيتك فإنك ستتصل بمحاميك وقد يرد عليك بقوله: «دعنا نلقي نظرة سريعة على ذلك». . ثم يستدعي وصيتك إلى شاشة حاسوبه فإذا بها تظهر على حاسوبك أيضاً بفضل تقنية DSVD أو ISDN أو أي تقنية مماثلة. وبينما يقوم باستعراض الوثيقة ستناقشان معاً احتياجاتكما، بل إنك إذا كان محاميك ماهراً بشكل خاص ستستطيع بعد ذلك أن تشاهده وهو يقوم بالتعديل اللازم ولكن بإمكانك الإنضمام إليه لتعملا سوياً إن أردت أن يكون لك يد في تعديل الوثيقة بدلاً من الاقتصار على المشاهدة. سوف يكون باستطاعتكما لا مجرد تبادل الحديث معاً إنما أيضاً رؤية نفس الصورة على شاشة حاسوب كل منهما.

لن تحتاجا إلى أن يكون لديكما نفس البرنامج بل يكفي تشغيل التطبيق في أحد طرفي التوصيل ـ طرف المحامي في هذه الحالة ـ أما عندك فلن تحتاج سوى إلى جهاز مودم مناسب وبرنامج DSVD.

سيكون هنالك استعمال آخر لتوصيلات الصوت والبيانات وهو تحسين مساندة المنتجات؛ يُوجد لدى مايكروسوفت آلاف من العاملين مهمتهم الرد على أسئلة العملاء عن برمجيات مايكروسوفت بل إن عاملينا المساندين للمنتج المختصين بالرد على أسئلة بشأن برمجياتنا لا يقلون عدداً عن مهندسينا الذين يبنونها، وهذا شيء عظيم النفع لأننا نقوم بتدوين كل تلك التغذية المرتدة ونستعملها لتحسين منتجاتنا. إننا نتلقى كثيراً من هذه الأسئلة بالبريد الإلكتروني لكن أغلب عملائنا لا زالوا يتصلون بنا هاتفياً. هذه الأحاديث الهاتفية غير كفوءة؛ فرب عميل يتصل ليقول إن حاسوبه معد بطريقة معيّنة ويعطي رسالة خاطئة. يستمع اختصاصي مساندة المنتج إلى هذا الوصف ويقترح شيئاً ما فيأخذ العميل بضع دقائق لتنفيذه ثم تُستأنف المحادثة بينهما. تستغرق المكالمة المتوسطة خمس عشرة دقيقة وبعضها ساعة ولكن عندما يستعمل الجميع تقنية DSVD مستقبلاً سيتمكن اختصاصي مساندة المنتجات من أن يرى ما على شاشة حاسوب المتحدث (بالطبع بعد إذن صريح من الأخير) ويتفحص الحاسوب مباشرة بدلاً من الإضطرار إلى الاعتماد على قيام المتحدث بشرح ما يراه، ويجب أن يتم هذا بعناية حتى لا تُنتهك خصوصية أحد. من شأن هذه الطريقة أن تقلل مدة المحادثة المتوسطة بنسبة 30% إلى 40% الأمر الذي سيرضي العميل كثيراً ويخفض التكاليف وأسعار المنتجات.

ليس على الصورة المرسلة أثناء الاتصال الهاتفي بتقنية DSVD أو ISDN أن تكون بالضرورة في شكل وثيقة بل سيكون بمقدور أحد الطرفين أو كليهما أن يرسل صوراً ساكنة عن نفسه. فمثلاً قد تتوقع من مندوب الخدمة في شركة أن يكون هناك وهو يبتسم عندما تتصل لتشتري منتجاً، بينما أنت كعميل قد تختار أن ترسل صوتك فقط. ويمكن أن تختار صوراً جاهزة عن نفسك مرتدياً ملابس تليق بالمناسبة ومن ثم فلا يهم ما ترتديه فعلاً في تلك اللحظة، أو ربما تقرر أن تتيح عدة صور لنفسك إحداها وأنت متبسم وأخرى وأنت ضاحك وغيرها وأنت

مستغرق في التفكير وربما واحدة وأنت غاضب. . ويمكنك أثناء سير المحادثة أن تغير الصورة لتناسب مزاجك حينئذ أو وجهة النظر التي تبديها.

سيزيل البريد الإلكتروني والشاشات المشتركة الحاجة إلى كثير من الاجتماعات والمقابلات؛ فاجتماعات العرض ـ المسماة كذلك أساساً لأن المشاركين فيها يستطيعون الاستماع والتعلم ـ يمكن أن تحل محلها رسائل بريد إلكتروني مرفقة بجداول بيانات وغيرها من وسائل الإيضاح كملحقات، وعندما تحدث الاجتماعات التي تتم وجهاً لوجه فإنها ستكون أكفأ لأن المشاركين فيها سيكونون قد تبادلوا سلفاً معلومات خلفية بالبريد الإلكتروني.

سوف يكون من الأسهل كذلك تنظيم مواعيد الاجتماعات لأن البرمجيات ستتكفل بذلك؛ فمثلاً إذا أردت أن تجلس وجهاً لوجه مع محاميك سيكون بمقدور برنامجك الخاص بتنظيم المواعيد وبرنامجه هو أن يتخاطبا عبر الشبكة الإلكترونية بل وحتى عبر الشبكة الهاتفية ويختارا تاريخاً ووقتاً تكونان فيه أنتما الاثنان غير مشغولين وعندئذ سيظهر الموعد ببساطة على التقويم الإلكتروني لكل منكما.

ستكون هذه الطريقة كفوءة أيضاً لترتيب مواعيد الحجوزات في مطعم أو مسرح. . ولكنها تثير مسألة جديرة بالاهتمام؛ لنقُل إن مطعماً لا يجد إقبالاً شديداً أو إن تذاكر الدخول لأحد العروض لا تباع بمعدل جيد أو إن محاميك لا يريدك أن تعرف أنك موكله الوحيد. يمكن لأمثال هذه المنشآت أو الأفراد أن تعطي لبرامجها الخاصة بتنظيم المواعيد تعليمات تقضي بالاقتصار على الاستجابة لطلبات المقابلات وبالتالي فلن يتمكن برنامج مواعيدك من مطالبة برنامج محاميك أن يذكر جميع الأوقات التي يكون فيها المحامي خالياً، ولكن إذا طلب برنامجك نطاقاً زمنياً معيّناً مدته ساعتان في يوم مناسب من أيام الأسبوع فإن الرد سيكون: «نعم يمكننا أن نرتب لك موعداً يوم الثلاثاء الساعة 11 تماماً».

سوف يتوقع العملاء من محاميهم وأطباء أسنانهم ومحاسبيهم وغيرهم من المهنيين أن يكون بمقدورهم ترتيب المواعيد وتبادل الوثائق إلكترونياً، فقد يكون لديك سؤال عاجل لطبيبك المعالج ـ مثل ما إذا كان من المقبول تناول صنف غير مسجل من دواء ما. إن مقاطعة طبيب أثناء عمله أمر صعب ولكنك ستتوقع أن يكون باستطاعتك تبادل البريد الإلكتروني مع جميع المهنيين الذين تتعامل معهم. سوف نرى منافسة تقوم على مدى الفاعلية التي تتبنى بها مجموعة مهنية أدوات الاتصال هذه وإلى أى مدى يزيد ذلك من كفاءتها وإمكانية الوصول إليها. وفي يقيني أننا سنبدأ عندئذ في رؤية إعلانات تروِّج فيها منشأة لخدماتها بمدى ما أحرزته من تقدم كبير في استعمال الاتصالات بالحواسيب الشخصية.

عندما يتاح طريق المعلومات السريع لن يقتصر الناس على الصوت والصور الساكنة لأن الطريق السريع سوف ينقل صوراً متحركة عالية الجودة؛ فالاجتماعات واللقاءات التي يرتبونها سيتم إجراؤها إلكترونياً بإطراد من خلال استعمال التلاقي المرئي عن بعد (videoconferencing) على شاشات مشتركة، حيث سينظر كل مشارك إلكتروني أينما كان إلى شاشة مادية مختلفة ـ سبورة عرض بيضاء أو جهازا مرئي أو حاسوب شخصي ـ إلا أن كل شاشة سوف تعرض نفس الصورة تقريباً. قد يعرض جزء من الشاشة وجه شخص بينما قد يبين جزء آخر وثيقة من الوثائق، وإذا قام شخص بتعديل الوثيقة فإن التغيير سوف يظهر على الشاشات كلها في الحال تقريباً. سيتمكن المتعاونون المتباعدون جغرافياً من العمل معاً بطرق ثرة، وهذه مشاركة تزامنية أو آنية مما يعني أن شاشات الحواسيب ستجاري الناس الذين يستعملونها.

إذا كانت لمجموعة أن تتلاقى إلكترونياً للتعاون بشأن بيان صحفي فإن كل فرد فيها سوف يتمكن من استعمال حاسوبه الشخصي أو «مفكّرته الحاسوبية» لتحريك فقرات من موضع إلى آخر وإدراج صورة فوتوغرافية أو

متحركة هنا وهناك وسيكون بمقدور باقي المجموعة النظر إلى الناتج ـ كل على شاشته ـ ورؤية عمل كل مشارك أثناء حدوثه فعلاً.

لقد اعتدنا على مشاهدة اللقاءات المرئية، فأي شخص يدير المؤشر إلى محطة تلفزيونية تعرض برنامجاً إخبارياً به حوار بين أناس متباعدين جغرافياً إنما يشاهد لقاءً مرئياً. وربما تفصل قارات بين المضيف في البرنامج المرئي وضيوفه ومع ذلك تراهم منهمكين في الأخذ والرد كما لو كانوا في غرفة واحدة بل إن الأمر يكاد يبدو كذلك بالنسبة للمشاهدين.

كي يتم اليوم لقاء مرئي عن بعد يجب الذهاب إلى غرفة مجهزة تجهيزاً معيّناً بخطوط هاتف خاصة. وتملك مايكروسوفت غرفة واحدة على الأقل مخصصة للقاءات المرئية عن بعد في كل مكتب من مكاتب مبيعاتها حول العالم، وكثيراً ما تستعمل هذه الغرف إلا أن الخلفية التي تتم فيها لقاءاتنا المرئية تتسم بالطابع الرسمي إلى حد كبير. لقد وفرت علينا هذه الغرف أسفاراً كثيرة، فالعاملون في مكاتبنا الأخرى البعيدة «يجلسون» معنا في اجتماعات هيئة العاملين وكثيراً ما «زارنا» العملاء والبائعون بدون أن يتكبدوا عناء السفر إلى مقرنا الرئيسي في ضواحي مدينة سياتل. سوف تصبح أمثال هذه اللقاءات رائجة جداً لأنها توفر الوقت والمال ولأنها مثمرة أكثر من اللقاءات التي تكون مسموعة فحسب بل وحتى من اللقاءات التي تتم وجهاً لوجه لأن الناس يكونون أكثر انتباهاً عندما يعلمون أن أجهزة التصوير مسلطة عليهم.

بيد أنني لاحظت أن هذا الأمر يتطلب شيئاً من الاعتياد عليه، ذلك أن الشخص الذي على شاشة لقاء مرئي عن بعد يحظى بانتباه أكبر بكثير من الموجَّه إلى غيره من الحاضرين في الاجتماع. وكانت أول مرة لاحظت فيها ذلك عندما كانت ثلة منا في سياتل تجتمع اجتماعاً مرئياً عن بعد مع ستيف بالمر الذي كان في أوروبا. لقد بدا الأمر كما لو أننا جميعاً كنا منجذبين إلى «برنامج ستيف بالمر التلفزيوني»؛ فإذا خلع ستيف حذاءه كنا جميعاً نسترق

النظر إلى ردود فعل ذلك على كلٍّ منا. لقد كان بوسعي عندما انتهى الاجتماع أن أخبرك بكل شيء عن قَصة شعر ستيف الجديدة ولكن ربما لم أكن سأستطيع أن أسمي الأشخاص الآخرين الذين كانوا معي في الغرفة. إنني أعتقد أن هذا التلهي سينتهي بشيوع استعمال اللقاءات المرئية عن بعد.

يكلف إعداد غرفة للملتقيات المرئية عن بعد مبلغاً كبيراً في الوقت الحاضر، 40 ألف دولار على الأقل، بيد أن نظم الحواسيب المكتبية المتصلة بالحواسيب الشخصية قادمة إلينا وسوف تقلل التكلفة وكذلك الطابع الرسمي لهذه الملتقيات إلى حد كبير. تكُون إنشاءاتنا الخاصة بالملتقيات المرئية متصلة عموماً بخطوط ISDN تعمل بمعدل 384 ألف بت في الثانية وهي بذلك تعطي جودة صوت وصورة لا بأس بها مقابل حوالي 20 إلى 35 دورلا في الساعة للتوصيلات داخل الولايات المتحدة وحوالي 250 إلى 300 دولار في الساعة للتوصيل الدولي.

بإنخفاض تكاليف التقنية والاتصالات ستقل أيضاً تكلفة اللقاء المرئي عن بعد كشأن تكلفة كل خدمة تقريباً من الخدمات الأخرى المسيرة بالحواسيب؛ ثمة أجهزة فيديو صغيرة ـ تستعمل صوارة متصلة بحواسيب شخصية أو أجهزة مرئية ـ سوف تتيح لنا أن نتلاقى بسهولة عبر طريق المعلومات السريع وبنوعية من الصوت والصورة أعلى بكثير من النوعية الحالية ومقابل أسعار أقل. وبشيوع استعمال تقنية ISDN المرتبطة بالحواسيب الشخصية ستصبح اللقاءات المرئية إجراءً عادياً من إجراءات مزاولة الأعمال مثل استعمال آلة ناسخة الآن لنسخ مستند وتوزيعه.

يخشى بعض الناس من أن اللقاءات المرئية عن بعد والشاشات المشتركة، بإزالتها ما تتسم به الاجتماعات من لطائف الديناميكية البشرية، سوف تضفي على ملتقيات مزاولة الأعمال كل العفوية التي تتميز بها المناسبات الصويرية في الكونجرس؛ فهم يتساءلون: كيف سيتهامس المشتركون في مثل

هذه اللقاءات المرئية أو يتغامزون على متحدث ممل أو يمررون الملاحظات؟ وجوابي على ذلك هو أن مثل هذا التخاطب الخفي سيكون في الواقع أبسط في اللقاءات المرئية لأن الشبكة الإلكترونية سوف تسهل الاتصالات الفردية الجانبية. لقد ظلت للاجتماعات دائماً قواعد غير مكتوبة إلا أن على بعض هذه القواعد أن تتغير عندما تصبح الشبكة هي الوسيط الذي تتم اللقاءات المرئية من خلاله؛ فمثلاً هل سيكون بمقدور الناس أن يشيروا علناً أو سراً، بشكل فردي أو جماعي، إلى أنهم ضجرون؟ إلى أى مدى سيكون مسموحاً لمشترك أن يحجب صورته أو صوته عن الآخرين؟ هل سيكون من المسموح به إجراء أحاديث جانبية، من حاسوب شخصي إلى آخر؟ سوف تظهر قواعد جديدة لآداب اللقاءات بمرور الوقت فيما نستعمل هذه التجهيزات.

ستكون اللقاءات المرئية المنزلية مختلفة نوعاً ما بالطبع، فإذا كان اللقاء يضم اثنين فقط فإنه لن يعدو أن يكون مكالمة هاتفية مرئية. سيكون هذا شيئاً رائعاً لأن تقول لأطفالك: «كيف حالكم؟» عندما تكون خارج المدينة أو لأن تبيّن لطبيبك البيطري كيف يعرج كلبك أو قطتك. ولكن عندما تكون في المنزل فإن هنالك احتمال في أن تعمد إلى إيقاف آلات التصوير عن عملها أثناء معظم المكالمات ـ لا سيما مع الغرباء. يمكنك أيضاً أن تختار بث صورة فوتوغرافية «معلبة» عن نفسك أو أسرتك أو أى شيء آخر تعتقد أنه يعبر عن فرديتك ولكنه يحمي خصوصيتك المرئية، وسوف يكون ذلك أشبه باختيار رسالة لجهازك الخاص بالرد على المكالمات الهاتفية، أما الصور المتحركة الحية فيمكن تشغيلها لصديق أو عندما يتطلب العمل ذلك.

لقد كانت الصور التزامنية وغير التزامنية التي ناقشتها حتى الآن ـ سواءً كانت صوراً فوتوغرافية أو متحركة أو وثائق ـ هي صور لأشياء حقيقية، لكن بازدياد قدرة الحواسيب سيكون من الممكن لحاسوب شخصي قياسي أن يلفِّق صوراً إصطناعية ذات صبغة واقعية؛ فهاتفك أو حاسوبك سيتمكن من توليد

صور رقمية شبه حقيقية لوجهك تبينك مستمعاً أو حتى متكلماً وسوف تكون متكلماً حقاً إنما ستكون قد تلقيت المكالمة في منزلك للتو وأنت خارج من الحمام يقطر جسمك بللاً. سيصطنع هاتفك ـ وأنت تتكلم ـ صورة لك مرتدياً أكثر ملابسك رزانة وأناقة وسوف تضارع تعبيرات وجهك كلماتك (لا تنس أن الحواسيب الصغيرة ستكون قادرة جداً). سيتمكن هاتفك بالسهولة نفسها من أن يبث صورة لكلماتك صادرة من فم شخص آخر لم تقابله من قبل أبداً أو من نسخة مثالية لك. وإذا كنت تتحدث إلى شخص لم تلتقه من قبل قط ولم ترغب في أن تريه شامة أو لغداً مترهلاً فلن يستطيع محدثك أن يعرف إن كنت تشبه [النجم السينمائي] جاري جرانت (أو [النجمة] ميج ريان) أم أنك تحصل فحسب على شيء من المساعدة من حاسوبك.

كل هذه المبتدعات الإلكترونية، من بريد إلكتروني وشاشات مشتركة ولقاءات مرئية عن بعد ومكالمات هاتفية مرئية، إنما هي وسائل للتغلب على الإنفصال المادي وبحلول الوقت الذي تصبح فيه شائعة فإنها ستكون قد غيرت ليس الطريقة التي نعمل بها معاً فحسب بل أيضاً الفوارق التي نميز بها بين مكان العمل وأي مكان غيره.

كان في الولايات المتحدة عام 1994 ما يزيد عن 7 ملايين من «المتنقلين عن بعد» ممن لم يكونوا يرتحلون يومياً إلى مكاتبهم بالفعل إنما كانوا «يتنقلون» إليها عن طريق أجهزة الفاكس والهواتف والبريد الإلكتروني، بل إن بعض الكُتاب والمهندسين والمحامين وغيرهم ممن تكون أعمالهم رتيبة نسبياً أخذوا سلفاً يمضون جزءاً من ساعات عملهم في المنزل كما أن تقييم مندوبي المبيعات يتم الآن على أساس نتائجهم؛ إذ ما دام مندوب المبيعات المحترف يحرز نتائج طيبة فليس مهماً إن كان يعمل في المكتب أو المنزل أو على الطريق في مكان ما. يجد كثير من «المتنقلين إلكترونياً» أن هذا يحررهم ويناسبهم بينما يجد البعض أن البقاء في المنزل طوال الوقت مدعاة للشعور

بالإنحباس، ويكتشف آخرون أن ليس لديهم الإنضباط الذاتي لجعله فعالاً. ستقوم ملايين أخرى من الناس في السنوات المقبلة بالتنقل إلكترونياً، في جزء من وقت عملهم على الأقل، مستعملين طريق المعلومات السريع.

العاملون الذين يؤدون أغلب عملهم بالهاتف هم مرشحون أقوياء للتنقل عن بعد إلكترونياً لأن المكالمات يمكن إعادة توجيهها إليهم أينما كانوا، كما أن المكلفين بتسويق السلع والخدمات عن بعد ومندوبي خدمة العملاء ووكلاء الحجز واختصاصيي مساندة المنتجات ستكون لديهم سبل وصول إلى معلومات على شاشة في المنزل لا تقل عما هو متاح لهم في المكتب. سوف تشير الإعلانات الخاصة بكثير من الوظائف، بعد عقد من الآن، إلى عدد ساعات العمل الأسبوعية المتوقعة وكم من هذه الساعات ـ إن كان ثمة شيء منها ـ هي ساعات «داخلية» ينبغي قضاؤها في موقع مسمى مثل مكتب. ستتطلب بعض الوظائف أن يكون للموظف سلفاً حاسوب شخصي حتى يستطيع العمل في البيت، وستتمكن مؤسسات خدمة العملاء من أن تستعمل بسهولة شديدة عمالة غير متفرغة.

عندما يكون العاملون والمشرفون عليهم منفصلين إنفصالاً مادياً فسيكون على الإدارة أن تتكيف مع الوضع الجديد وسيتعين على كل فرد أن يتعلم كيف يكون عاملاً منتجاً من تلقاء نفسه. لا بد كذلك من تطوير آليات جديدة للتغذية المرتدة بحيث يستطيع صاحب العمل والمستخدَم تحديد نوعية العمل الذي يجري أداؤه.

من المفترض أن المستخدَم في مكتب يظل عاكفاً على عمله طوال الوقت أما عندما يقوم نفس المستخدم بعمله في المنزل فيمكن مجازاته فقط (ربما بمعدل مختلف) على الوقت الذي يؤدي فيه العمل فعلاً؛ فمثلاً سيلجأ الأب أو الأم [اللذان يؤديان وظيفتيهما من البيت]، إذا شرع الرضيع يبكي، إلى النقر على زر «أنا غير مستعد» والانصراف للاعتناء بالطفل لدقائق غير

مدفوعة من ساعات العمل. وعندما يكون مستعداً ـ أو تكون مستعدة ـ مرة أخرى للتركيز على العمل فسيدوس ـ أو ستدوس ـ على الزر الذي يبين الاستعداد فتستأنف الشبكة توصيل العمل الذي يتطلب الانتباه. سوف يأخذ العمل غير المتفرغ له واقتسام العمل معاني جديدة.

وقد يقل عدد المكاتب التي تحتاجها شركة، فرُب مكتب وحيد أو حجيرة سيخدم عدة أشخاص ممن تكون ساعات عملهم الداخلية مشتتة أو غير منتظمة. لقد أصبحت المنشأتان المحاسبيتان الكبيرتان (آرثر أندرسون) (وايرنست آند يونج) سلفاً من بين الشركات التي قامت بتغيير أعداد كبيرة من المكاتب الخاصة المكلفة بعدد صغير من المكاتب المشتركة التي يمكن أن يحجزها المحاسبون القادمون من العمل الميداني. وسيكون من الممكن غداً إعداد الحواسيب أو الهواتف أو سبورات العرض البيضاء الرقمية التي في مكتب كهذا إعداداً خاصاً يلائم شاغل المكتب في ذلك اليوم؛ فلجزء من اليوم مثلاً يمكن أن تعرض سبورة مكتب بيضاء تقويم أحد الموظفين وصور أسرته الفوتوغرافية وأفلامه الكرتونية المفضلة.. وفي وقت لاحق من ذلك اليوم قد تعرض السبورة نفسها صوراً فوتوغرافية شخصية أو أعمالاً فنية تخص موظفاً آخر. إذن حيثما يسجل موظف إسمه إيذاناً بوجوده فيه فإن متعلقاته التي تنم عنه ستتبعه من خلال سبورات العرض البيضاء الرقمية وطريق المعلومات السريع.

سوف تؤثر تقنية المعلومات على ما هو أكبر بكثير من مجرد الموقع المادي للموظفين ومسألة الإشراف عليهم؛ فطبيعة كل تنظيم من تنظيمات الأعمال التجارية نفسها سيتعين إعادة النظر فيها وهذا ينبغي أن يشمل هيكل التنظيم والتوازن بين من هم بالداخل من العاملين المتفرغين ومن هم بالخارج من استشاريين ومنشآت.

تنطلق حركة إعادة هندسة الشركات من فرضية أن ثمة طرق أفضل

لتصميم الشركات، وقد ركزت أغلب عمليات إعادة الهندسة حتى الآن على تحريك المعلومات داخل الشركة بطرق جديدة. أما الحركة التالية في هذا الاتجاه فستكون إعادة تعيين الحد الفاصل بين الشركة وعملائها ومورديها؟ وسوف تكون المسائل الرئيسية المطروحة للمراجعة هي: كيف سيعْرِف العملاء عن المنتجات؟ وكيف سيطلبونها؟ من هم المنافِسون الجدد الذين سيظهرون فيما تصبح الجغرافيا عائقاً أقل أهمية؟ كيف يمكن أن تبذل الشركة قصارى جهدها ليظل العملاء راضين بعد البيع؟

سوف تتطور هياكل الشركات؛ فالبريد الإلكتروني قوة قادرة على تسوية الطبقات الهرمية الشائعة في الشركات الكبرى وإذا كانت لنظم الاتصالات فائدة كافية فإن الشركات لا تحتاج إلى مثل هذه الكثرة من المستويات الإدارية فالموظفون القائمون بمهمة حلقات الوصل في الإدارة الوسطى والذين كانوا يوماً يمررون المعلومات صعوداً ونزولاً في سلسلة الرتب الإدارية لم يعد لهم سلفاً نفس الأهمية التي كانت لديهم ذات يوم. لقد وُلدت مايكروسوفت كشركة من شركات عصر المعلومات فلا غرو أن هيكلها الهرمي ظل مستوياً نسبياً، وهدفنا هو ألا يكون لدينا أكثر من ستة مستويات من الإدارة بيني وبين أى شخص في الشركة بل يمكن القول إلى حد ما بأن ليس ثمة مستويات بيني وبين أى فرد في الشركة بفضل البريد الإلكتروني.

فيما تجعل التقنية إيجاد الخبرة الخارجية والتعاون معها أسهل على أى منشأة أعمال سوف ينشأ سوق للاستشاريين يتسم بالضخامة والمنافسة الشديدة، فإذا كنت تريد شخصاً ليساعدك على تصميم إعلان من إعلانات الرد المباشر سوف تطلب من تطبيق برامجي عامل على طريق المعلومات السريع أن يذكر لك استشاريين ذوي مؤهلات محددة ممن يرغبون في العمل بما لا يزيد عن مقابل مادي معيّن وممن لديهم فترة فراغ مناسبة. سيراجع البرنامج شهادات المؤهلات والخبرة مبدئياً نيابة عنك ويساعدك على فرز واستبعاد غير

المؤهلين وسيكون باستطاعتك أن تسأل: «هل قام أى من هؤلاء المرشحين بعمل لنا قبل الآن وحصل على تقدير يزيد عن ثمانية؟». سوف يصبح استعمال هذا النظام غير مكلف إلى درجة أنك ستعول عليه في النهاية ليجد لك من يجالس طفلك أو من يشذب العشب في حديقتك. أما إذا كنت تبحث عن عمل كموظف أو كمقاول فإن النظام سيضاهيك مع أصحاب العمل المحتملين وسيتمكن من إرسال سيرتك الذاتية إلكترونياً بنقرة على زر.

ستعيد الشركات تقييم قضايا وظيفية مثل: ما هو حجم القسم القانوني أو المالي الذي ينبغي أن تحتفظ به وذلك على أساس المنافع النسبية التي تجنيها المؤسسة من الاحتفاظ بخبرة داخلها مقابل تلك التي تجنيها من الاستعانة بخبرة خارجها. ففي حالة الفترات التي يزداد فيها حجم العمل بصورة خاصة ستتمكن الشركة من أن تحصل بسهولة على مساعدة أكثر بدون أن تضيف إلى قوتها العاملة مزيداً من الموظفين مع ما يتطلبونه من مساحات مكتبية. إن منشآت الأعمال التي تنجح في الاستفادة من الموارد المتاحة عبر الشبكة هي التي ستكون أكفأ، وهذا ما سوف يستفز المنشآت الأخرى على أن تحذو حذوها.

ستكون الكثير من الشركات أصغر حجماً إلى حد كبير في نهاية المطاف لأن استعمال طريق المعلومات السريع سيجعل من السهل إيجاد موارد خارجية والعمل معها. إن كبر الحجم ليس خيراً بالضرورة عندما يتعلق الأمر بعمل مزاول، فاستوديوهات هوليود صغيرة بدرجة مدهشة من حيث العمالة الدائمة لأنها تتعاقد مع جهات خارجية على أساس فيلم ففيلم للحصول على خدمات بما في ذلك الممثلين وفي كثير من الأحيان التجهيزات اللازمة. وتسير بعض شركات البرمجيات على منوال مماثل بأن تستأجر مبرمجين كلما دعت الحاجة إلى ذلك. سوف تستمر الشركات طبعاً في الاحتفاظ بوظائف كثيرة لعاملين متفرغين إذ سيكون من غير الكفء إطلاقاً أن تتعاقد الشركة على وقت خبير

خارجي كلما احتاجت إلى عمل شيء ما، لا سيما إذا كان لا بد لهذا الخبير الخارجي من أن يأتي على جناح السرعة، إنما هنالك عدد من الوظائف ستكون موزعة على النطاقين الهيكلي والجغرافي كليهما.

سوف يؤثر التوزيع الجغرافي على ما هو أكثر بكثير من هيكل الشركات؛ فالعديد من مشاكل اليوم الاجتماعية الكبرى منشأها تزاحم السكان في المناطق الحضرية وتتجلى هذه المشاكل والمساوِىء في المرور وتكاليف المعيشة والجريمة ومحدودية سبل الوصول إلى الهواء الطلق وغيرها، أما مزايا حياة المدينة فتشمل العمل والخدمات والتعليم والترفيه والأصدقاء. وقد اختار أغلب سكان العالم الصناعي خلال المائة سنة الماضية أن يعيشوا في مناطق حضرية بعد أن وازنوا مناقب ذلك ومثالبه عن وعي أو لاوعي.

سيغير طريق المعلومات السريع هذه الموازنة إلى حد كبير؛ إذ إنه لِمَن لديهم توصيل إليه سيقلل مساوىء العيش خارج المدن الكبرى كثيراً، فمثلاً إذا كنت مستشاراً أو متخصصاً في مجال متعلق بالخدمات سيكون باستطاعتك أن تتعاون بسهولة من أى مكان تقريباً وإذا كنت مستهلكاً سيكون بمقدورك أن تحصل على مشورة مالية أو قانونية أو حتى بعض الطبية بدون أن تترك بيتك. سوف تكون المرونة مهمة بصورة متزايدة فيما يحاول الكل موازنة الحياة الأسرية مع حياة العمل، ولن تحتاج دائماً إلى الارتحال لرؤية الأصدقاء والأسرة أو لمزاولة الألعاب فستكون أسباب الترويح الثقافية متوفرة من خلال طريق المعلومات السريع وإن كنتُ لا أزعم أن حفلة من حفلات برودواي أو وست إند الموسيقية سكون لها في غرفة معيشتك نفس الوقع الذي لها في أحد مسارح نيويورك أو لندن. بيد أن التحسينات في أحجام الشاشات ومعدلات تحليل الصور المتحركة سوف تزيد من جودة الصور المتحركة كلها ـ بما فيها الأفلام السينمائية ـ المعروضة في المنزل، وستكون البرامج التعليمية مكثفة. سيكون من شأن هذا كله أن يحرر أولئك الذين سيودون أن يهجر العيش في المدن.

لقد كان لافتتاح نظام الطرق السريعة العابرة للولايات الأمريكية أثر كبير على المكان الذي كان الناس يختارونه للاستقرار فيه، فقد جعل الوصول إلى ضواحي جديدة أمراً ممكناً وساهم في ازدهار ثقافة السيارة.. وسوف تكون هنالك مضامين هامة لمخطّطي المدن ومقسّمي الأراضي والمناطق التعليمية إذا شجع افتتاح طريق المعلومات السريع أيضاً الناس على الانتقال بعيداً من مراكز المدن. وعندما تتوزع مجموعات كبير من ذوي الموهبة والخبرة فإن الشركات ستشعر بضغط أكبر من ذي قبل لكي تكون خلاّقة بشأن كيفية العمل مع مستشاريين وعاملين غير مقيمين على مقربة من مقار أعمالها، ويمكن أن يطلق هذا دورة تغذية مرتدة إيجابية تشجع على الحياة الريفية.

إذا إنخفض سكان مدينة ولو بنحو 10% فستكون النتيجة فرقاً كبيراً في قيم الممتلكات والنهك والإنهاك الواقعين على النظم الحضرية الأخرى، ولو أن موظف المكاتب المتوسط في أى مدينة كبيرة مكث في بيته يوماً أو يومين أسبوعياً فسيقل بدرجة ملحوظة استهلاك البنزين وتلوث الهواء واختناق المرور.. غير أن من الصعب التكهن بصافي الأثر؛ وذلك أن المنتقلين إلى خارج المدن إذا كانوا غالباً من العاملين الميسورين ذوي المعرفة فإن القاعدة الضريبية الحضرية ستتأثر سلباً مما سيفاقم مشاكل أحياء المدن ويشجع مزيداً من الميسورين على المغادرة ولكن في الوقت نفسه قد يقل ثقل الحمل الواقع على البنية التحتية الحضرية وتنخفض الإيجارات مما يخلق فرصاً لمستوى معيشي أفضل لبعض الماكثين في المدن.

سوف يستغرق تنفيذ كل التغيرات الكبرى عقوداً من الزمن لأن أغلب الناس يظلون منسجمين مع ما يعرفونه مبكراً ويحجمون عن تبديل الأنماط المألوفة، إلا أن أجيالاً جديدة ستأتي بوجهات نظر جديدة؛ فسوف يكبر أطفالنا منسجمين مع فكرة العمل بأدوات المعلومات عبر المسافات البعيدة وستكون هذه الأدوات طبيعية بالنسبة لهم كشأن الهاتف وقلم الحبر الجاف

بالنسبة لنا. بيد أن التقنية لن تنتظر حتى يستعد لها الناس، ففي خلال السنوات العشر المقبلة سنبدأ في رؤية تغيرات كبيرة في طريقة عملنا ومكانه والشركات التي نعمل لها والأماكن التي نختار العيش فيها. ونصيحتي هي أن تحاول معرفة أكبر قدر ممكن عن التقنية التي سوف تمسّك، فكلما عرفت عنها أكثر ستبدو لك أقل مدعاة للإرباك والإحباط. إن دور التقنية هو تقديم مزيد من المرونة والكفاءة ومن ثم فإن مدراء منشآت الأعمال المتطلعين قُدماً ستكون لديهم فرص كثيرة لأداء أفضل في السنوات الآتية.

الفصل الثامن

رأسمالية معافاة من الاحتكاك

عندما شرح آدم سميث مفهوم الأسواق في كتابه «ثروة الأمم» عام 1776 افترض أنه إذا عرف كل مشتر سعر كل بائع وعرف كل بائع ما يريد كل مشتر أن يدفعه فإن كل شخص في «السوق» سيتمكن من صنع قرارات مطّلعة تماماً وسيتم توزيع موارد المجتمع بكفاءة. لم نحقق حتى اليوم غاية سميث المثلى لأن المشترين المزمعين والباعة المزمعين قلما يكون لديهم إطلاع كامل بعضهم ببعض.

فكم من مستهلك ساعٍ لشراء مسجل سيارة ليس لديه الوقت أو الصبر لدراسة كل موزع ومن ثم فهو يتصرف بناءً على معلومات ناقصة أو محدودة. إنك تشعر بالغيظ لكونك دفعت أكثر مما ينبغي إذا كنت قد اشتريت منتجاً بمبلغ 500 دولار ثم رأيته معروضاً في الصحف بعد أسبوع أو أسبوعين بسعر 300 دولار، لكنك تحس بما هو أسوأ من ذلك بكثير إذا انتهى بك الأمر في العمل التجاري الخطأ لعدم إجرائك بحثاً وافياً حوله.

غير أن هنالك أسواق تعمل سلفاً على نحو قريب إلى حد معقول من نموذج سميث المثالي؛ فالمستثمرون الذي يشترون ويبيعون العملة وسلع معيّنة أخرى يشتركون في أسواق إلكترونية كفوءة تتيح معلومات فورية كاملة تقريباً

عن العرض والطلب والأسعار على نطاق العالم، ويحصل الجميع على نفس الصفقات تقريباً لأن أخبار كل العروض والعطاءات والتعاملات تتدفق سراعاً على مكاتب المتاجرة في الأوراق المالية وغيرها أينما كانت. بيد أن أغلب الأسواق غير كفوءة إلى حد كبير، فمثلاً إذا كنت تحاول العثور على طبيب أو محامي أو محاسب أو أي مهني مماثل أو إذا كنت بصدد شراء بيت فإن المعلومات تكون غير كاملة ويصعب إجراء المقارنات.

سيوسع طريق المعلومات السريع ساحة السوق الإلكترونية ويجعلها وسيطاً مثالياً، سمساراً شمولياً، وكثيراً ما سيقتصر الأشخاص المشتركون في تعامل ما على المشتري والبائع الفعليين. سوف تكون جميع سلع العالم المعروضة للبيع متوفرة لك لتفحصها وتقارنها وفي أحيان كثيرة لتطلب مواصفات مخصوصة. سيكون بمقدورك عندما تريد شراء شيء أن تأمر حاسوبك بإيجاده لك بأفضل سعر يعرضه مصدَر مقبول أو أن تطلب من حاسوبك أن «يساوم» حواسيب بائعين مختلفين. ستكون المعلومات حول البائعين ومنتجاتهم وخدماتهم متوفرة لأي حاسوب متصل بالطريق السريع. ستقبل الملقمات المنتشرة حول العالم العطاءات وتبلور العروض إلى معاملات مكتملة وتستوثق من أصالة التوقيعات والمستندات وتحافظ على السرية والخصوصية وتتولى جميع شؤون السوق الأخرى بما فيها تحويل الأموال. سينقلنا هذا إلى عالم جديد من رأسمالية منخفضة الاحتكاك والنفقات تتوفر فيه معلومات السوق وتقل فيه تكاليف المعاملات. سوف يكون ذلك جنة المتسوقين.

يعمل كل سوق ـ من متجر التحف إلى الطريق السريع ـ على تسهيل التسعير التنافسي وإتاحة انتقال السلع من البائع إلى المشتري بكفاءة مع قدر قليل من الاحتكاك، ويعود الفضل في ذلك إلى صناع السوق: إلى الذين مهمتهم هي الجمع بين المشترين والبائعين. وبتولي طريق المعلومات السريع

دور صانع السوق في ميدان إثر ميدان سيكون على الوسطاء التقليديين أن يسهموا بقيمة في معاملة تجارية ليسوغوا حصولهم على عمولة، فالمتاجر والخدمات التي ظلت تربح حتى الآن لمجرد كون أنها «هناك» ـ في موقع جغرافي بعينه ـ قد تجد أنها فقدت تلك المزية بينما التي تقدم قيمة مضافة لن تبقى فحسب بل ستزدهر لأن طريق المعلومات السريع سوف يتيح لها أن تجعل خدماتها متوفرة للعملاء في كل مكان.

ستروِّع هذه الفكرة أناساً كثيرين؛ فأغلب التغيير يبدو لهم نوعاً ما كخطر يتهددهم، وأنا أتوقع تغييرات درامية في مجال تجارة التجزئة فيما تتدفق التجارة عبر طريق المعلومات السريع ولكن كما هو الحال مع تغييرات كثيرة أخرى أعتقد أننا بمجرد أن نعتاد على هذا التغيير سنتعجب كيف كنا نتصرف بدونه. سوف يحصل المستهلك ليس على وفورات تنافسية في التكلفة بل أيضاً على طائفة كبيرة جداً من المنتجات والخدمات ليختار منها. ومع أنه قد تكون هناك متاجر أقل فسيبقى متاحاً منها ما يسوغه طلب الناس ـ هذا إن ظل الناس يجدون متعة في التسوق في منافذ التوزيع الحالية. ولأن الطريق السريع سيجعل التسوق مبسّطاً وقياسياً فإنه أيضاً سيوفر الوقت، فإذا كنت مثلاً بصدد شراء هدية لشخص عزيز عليك سيكون بمقدورك الاختيار من بين بدائل أكثر وستجد في أغلب الأحيان شيئاً أبدع ويمكنك استغلال الوقت الموفَّر من التسوق في التفكير في دلالة مسلية تضعها على غلاف الهدية أو في ابتكار بطاقة إهداء خصوصية أو تستطيع قضاء الوقت المدخر مع متلقي الهدية.

إننا جميعاً ندرك قيمة مندوب المبيعات المطّلع حينما نسعى لاقتناء بوليصة تأمين أو ملابس أو استثمارات أو مجوهرات أو صوارة أو جهازاً من الأجهزة المنزلية أو مسْكناً إلا أننا نعرف أيضاً أن مشورة مندوب المبيعات تكون أحياناً متحيزة لأنه في النهاية يرجو أن يحقق بيعة من قائمة مبيعات.

أما على طريق المعلومات السريع فإن معلومات كثيرة عن المنتجات

ستتاح مباشرة من الصناع والذين، كما يفعلون اليوم، سيستعملون طائفة من الأساليب الترويجية والاستفزازية لاجتذابنا. سوف تتطور الدعاية إلى هجين يجمع بين إعلانات اليوم التجارية في الإذاعة المرئية والمجلات وكتيب مبيعات توضيحي مفصّل، فإذا جذب إعلان ما انتباهك سيكون بمقدورك طلب معلومات إضافية بطريقة مباشرة وبسهولة بالغة؛ إذ إن وصلات الشبكة ستتيح لك الإبحار خلال أى معلومات قام المعلن بتوفيرها والتي قد تكون مراشد توضيحية للمنتج تضم أوساطاً مرئية ومسموعة ومكتوبة. سوف يجعل صانعو المنتجات حصولك على معلومات عن سلعهم بسيطاً بقدر الإمكان.

إننا في مايكروسوفت نتطلع إلى استعمال الطريق السريع لنشر معلومات عن منتجاتنا، فنحن اليوم نطبع ملايين الصفحات من مراشد المنتجات ونشرات البيانات ونرسلها بالبريد إلى من يطلبونها لكننا لا نعلم أبداً كم من المعلومات ينبغي أن نضعها على نشرة بيانات؛ إذ إننا لا نريد أن نُفزع المستعملين غير المتعمقين لكن هناك من يريدون معرفة كل مواصفات المنتجات تفصيلاً. كما أننا، نظراً لأن المعلومات تتغير تغيراً سريعاً إلى حد كبير، كثيراً ما نجد أنفسنا في وضع نكون فيه قد طبعنا للتو عشرات الآلاف من النسخ من مرشد توضيحي ثم إذا بنا نضطر إلى إلقائها خارجاً لأنها تصف نسخة من المنتج نعكف على إحلال غيرها مكانها. إننا نتوقع أن تتحول نسبة عالية من نشر معلوماتنا إلى الاستعلام الإلكتروني ولاسيما أننا نخدم مستعملي الحواسيب. لقد تخلصنا سلفاً من الحاجة إلى طبع ملايين الصفحات الورقية بفضل استعمال خدمات الخط المفتوح وإرسال أقراص CD-ROM ربع سنوية إلى مطوري البرمجيات المحترفين ـ الذين هم بعض أكثر عملائنا تقدماً.

غير أنك لن تضطر إلى الاعتماد فقط على ما نخبرك به نحن أو صانع آخر بل سوف يكون بمقدورك أن تلتمس معلومات أقل تحيزاً بأن تدرس المراجعات [التحليلات] التي تتعرض للمنتَج بالنقد ثم بعد أن تكون قد رأيت

الإعلانات والمراجعات والمراشد ذات الأوساط المتعددة يمكن أن تطلب بيانات عن اللوائح الحكومية المنظِّمة ذات الصلة. سوف تعمل على التأكد مما إذا كان البائع قد أجرى مسحاً للمالكين ثم قد تقوم ببحث أعمق في ناحية من نواحي المنتج تهمك بوجه خاص كالمتانة أو يمكنك أن تنشد نصيحة مستشاري مبيعات، بشريين كانوا أم إلكترونيين، ممن سيقومون بعمل ونشر مراجعات ناقدة متخصصة لجميع أنواع المنتجات ـ من مثقاب الحفار إلى خف راقصة الباليه. بالطبع سوف تظل تطلب من معارفك توصياتهم بشأن المنتجات إنما سيكون ذلك أكفأ بالبريد الإلكتروني.

إذا كنت تفكر في التعامل مع شركة أو شراء منتج فسيكون بمقدورك مراجعة ما يقوله الآخرون عن ذلك، فمثلاً إذا أردت شراء ثلاجة سوف تبحث عن لوحات النشر التي تحوي مراجعات رسمية وغير رسمية عن الثلاجات وصانعيها وموزعيها. سوف تعتاد على الرجوع إلى هذه اللوحات قبل الإقدام على أى عملية شراء هامة. وحينما يكون لديك مدح أو قدح لنادٍ من أندية الإسطوانات، مثلاً، أو طبيب أو حتى رقاقة حاسوبية فسيكون من السهل أن تجد الموضع على الشبكة حيث يجري نقاش حول تلك المنشأة أو ذلك المنتج ثم تدلي برأيك. وفي النهاية فإن الشركات التي لا تخدم عملاءها جيداً سترى سمعتها ومبيعاتها تتدنى بينما تلك التي تقوم بعمل رائع ستجذب أتباعاً أكثر عن طريق هذا الشكل الجديد من كلمة «الفم».

غير أن التأييدات المتنوعة، ولا سيما التعليقات السلبية، سيتعين دراستها بعناية فهي قد تكون مدفوعة بالتعصب أكثر منه برغبة صادقة في مقاسمة معلومات ذات صلة.

لنقُل إن شركة تبيع مكيّف هواء حائز على رضى 99.9% من عملائها، فمبقدور مستهلك واحد حانق في النسبة الباقية 0.1% أن ينشر في اللوحة الإلكترونية شتائم فظيعة عن طراز مكيّف هواء وعن الشركة الصانعة وأفراد في

الشركة وأن يستمر في بث هذه الرسائل المرة تلو الأخرى. يمكن مقارنة تأثير ذلك بجلسة في اجتماع حيث لدى كل شخص مفتاح تحكُّم في جهارة الصوت يمكن ضبطه من 0 إلى 1000 بينما المستوى الطبيعي للحوار هو، مثلاً، 3 ثم يقرر حفنة من الأشخاص رفع جهارة الصوت لديهم إلى 1000 ويبدأون في الصياح. يعني هذا أنني إذا حدث وأن نظرتُ في لوحة النشر لكوني بصدد شراء مكيّف هواء فإن «زيارتي» سوف تكون مضيعة للوقت لأن كل ما سأجده هو الصياح. إن هذا ظلم لي وللشركة بائعة مكيّف الهواء.

هنالك آداب خاصة بالشبكة أخذت تظهر سلفاً؛ ففيما يصبح طريق المعلومات السريع منتدى المجتمع الدولي سوف نتوقع منه أن يمتثل لأعرافنا الثقافية، ونظراً لأن ثمة اختلافات ثقافية كبيرة حول العالم فسيتم تقسيم الطريق السريع إلى أجزاء مختلفة بعضها مخصصة للثقافات المختلفة وبعضها للاستعمال الدولي. لقد سادت حتى الآن عقلية حدودية ومن المعروف عن المشتركين في الملتقيات الإلكترونية أنهم كانوا ينزلقون إلى سلوك غير اجتماعي بل وغير قانوني.. هناك نُسخ غير قانونية من ممتلكات فكرية محمية بحقوق النشر والتأليف، كالمقالات والكتب والتطبيقات البرامجية، يجري الآن توزيعها مجاناً.. ومن حين إلى آخر تظهر هنا وهناك أعمال غثة تستهدف الإثراء السريع.. وثمة أيضاً الفنون الإباحية التي تزدهر غير بعيد عن متناول الأطفال.. وهناك أصوات نرجسية تصطخب ـ أحياناً بلا توقف تقريباً ـ بشأن ما باتت تكرهه من منتجات أو شركات أو أشخاص.. ويتلقى المشتركون في ملتقيات النقاش الإلكترونية إهانات شنيعة بسبب بعض الملاحظات التي أبدوها. إن هذه السهولة التي يستطيع بها شخص، أى شخص، أن يشرك أفراد مجتمع إلكتروني ضخم في آرائه أمر لم يسبق له مثيل. هؤلاء الصائحون قادرون ـ بفعل الكفاءة البالغة للمجتمع الإلكتروني ـ على أخذ قطعة من بريد الكراهية ونشره على عشرين لوحة نشر إلكترونية. لقد رأيت لوحات كهذه

تنحط إلى الحماقة بعد أن يبدأ الناس في تلقي صياح ثاقب ولا يعرف المشاركون الآخرون في النقاش ماذا يفعلون إزاء هذا، فبعضهم يردون على الصياح بمثله بينما يحاول قليل منهم أن يقول أشياء معقولة إلا أن التعليقات الصائحة تستمر مما يدمر حاسة المجتمع.

لقد ظلت الإنترنت ـ إنسجاماً مع جذورها كرابطة تعاونية أكاديمية ـ تعتمد على ضغط الأنداد كوسيلة تنظيمية؛ فمثلاً إذا قام شخص في مجموعة نقاش بنشر ملاحظة خارجة عن الموضوع أو، الأدهى من ذلك، بمحاولة بيع شيء في منتدى إلكتروني يعتبره الآخرون موضعاً غير تجاري فإن هذا الإنحرافي أو التاجر يمكن أن يتلقى وابلاً رادعاً من الإهانات. . ويقوم بذلك حتى الآن غالباً رقباء متطوعون «يشعلون» من يعتقدون أنهم تجاوزوا الخط إلى السلوك غير الاجتماعي.

تستعمل خدمات الخط المفتوح التجارية متطوعين ووسطاء محترفين لمراقبة السلوك على لوحات نشراتها، وتستطيع ملتقيات النقاش التي لديها وسطاء كهؤلاء أن تعزل بعض السلوك غير الاجتماعي بأن ترفض السماح للإهانات أو المعلومات المصانة بحقوق الملكية أن تبقى على ملقمات النظام. بيد أن أغلب ملتقيات النقاش على الإنترنت تظل بلا وسطاء ينظفونها من الشوائب فلا غرو أن كل شيء ينطلق فيها بلا ضابط، وبما أن الناس يستطيعون أن ينشروا فيها رسائل ومعلومات مجهولة المصدر فليس هناك سوى قليل من المساءلة. إننا نحتاج إلى وسيلة أكثر تطوراً لاستجماع الآراء المتفقة دون أن نعتمد على قيام قسم شكاوى المستهلكين في مكتب المدعي العام بدور الغربال. سيكون علينا أن نجد وسيلة لحمل الناس على تخفيض جهارة الصوت حتى لا يصبح الطريق السريع بوقاً للتشهير أو الافتراء أو متنفساً لتفريغ الغيظ.

لقد شرعت عديد من المنشآت الموفرة لسبل الوصول إلى الإنترنت في تقييد الدخول إلى ملتقيات النقاش التي تتضمن مادة صريحة جنسياً وكذلك

حدث تشديد للإجراءات ضد تداول المواد المحمية بحقوق الملكية كما أن بعض الجامعات تحث الآن الطلاب والأساتذة على إزالة المواد المنشورة المذمومة، وتثير هذه الإجراءات حفيظة البعض لأنهم يرون الشبكة الإلكترونية كمكان يصلح لكل شيء. واجهت المنشآت المقدمة للخدمات التجارية على الشبكة مشاكل مماثلة؛ فكانت هناك شكاوى حول تقييد حرية التعبير وثارت ثائرة بعض الآباء عندما جرى إغلاق الحساب الإلكتروني الخاص بأسرهم بعد إدلاء طفلهم ابن الحادية عشرة بملاحظة مذمومة إلى أحد الوسطاء. ستقوم الشركات بخلق مجتمعات خاصة على الإنترنت وسوف «تتنافس» بأن تكون لديها قواعد بشأن الكيفية التي ستتعامل بها مع هذه القضايا.

أخذ السياسيون سلفاً يتصارعون حول السؤال عن متى ينبغي معاملة منشأة خدمات الخط المفتوح على أنها منشأة نقل ومتى ينبغي معاملتها على أنها منشأة نشر. تُعتبر شركات الهاتف قانوناً من منشآت النقل العمومي فهي تنقل رسائل بدون أن تتحمل أى مسؤولية عنها، بمعنى أن شركة الهاتف سوف تتعاون مع الشرطة إذا ضايقك متحدث بذيء ولكن لا أحد يعتقد أن من غلطة شركة الهاتف أن سفيهاً يتصل بك ويتحدث بسقط الكلام، أما المجلات والجرائد فهي جهات ناشرة وبالتالي مسؤولة قانوناً عن فحواها ويمكن مقاضاتها على التشهير كما أنها أيضاً لها مصلحة قوية في الحفاظ على سمعتها ونزاهتها التحريرية لأن ذلك جزء هام من العمل الذي تزاوله؛ فأي جريدة مسؤولة إنما تراجع وتتأكد بكل عناية قبل أن تصدر مزاعم غير منشورة سلفاً عن شخص ما وذلك جزئياً لأنها لا تريد دعوى تشهير وجزئياً لأن عدم الدقة قد يؤذي سمعتها.

تعمل خدمات الخط المفتوح كجهات نقل عمومي وجهات نشر في آن واحد وذلك هو مكمن المشكلة؛ إذ إنها عندما تعمل كجهات ناشرة وتقدِّم محتوى قامت بامتلاكه أو تأليفه أو تحريره فمن المعقول أن تسري هنا قواعد

التشهير والحافز الذاتي على صيانة السمعة التحريرية. غير أننا نتوقع منها أيضاً أن تقوم بتوصيل بريدنا الإلكتروني، مثل أى جهة للنقل العمومي، بدون أن تفحص محتوياته أو تتحمل المسؤولية عنها. وبالمثل فإن خطوط الدردشة ولوحات النشر الإلكترونية وملتقيات النقاش الإلكترونية التي تشجع المستعملين على التفاعل بدون إشراف تحريري هي وسائل اتصال جديدة ولا ينبغي معاملتها بنفس طريقة معاملة مادة منشورة على شبكة الخط المفتوح. بيد أن أحد قضاة نيويورك مهد الطريق مؤخراً لدعوى تشهير بإصدار حكم بأن منشأة الخط المفتوح الخدمية المعنية هي جهة ناشرة للمعلومات وليست جهة موزعة فحسب.. وعلى أى حال فبحلول الوقت الذي تقرأ فيه هذا ربما تكون الأمور قد اتضحت. إن المخاطر المحتملة المرهونة بحل هذا الإشكال كبيرة؛ فإذا عوملت المنشآت المقدمة للشبكات على أنها مجرد جهات نشر فسيكون عليها عندئذ أن تراقب وتعتمد مسبقاً محتوى كل المعلومات التي تبثها وقد يخلق هذا جواً من الرقابة غير مستحسن ويقيد التبادل التلقائي الذي هو مهم جداً في العالم الإلكتروني.

مثالياً سوف تستنبط هذه الصناعة بعض المعايير بحيث إنك عندما تدخل إلى لوحة نشر أو مقالة على الخط المفتوح فستجد دليلاً على ما إذا قام أم لم يقم «ناشر» بفحصها وتحريرها ويقف الآن وراء محتواها. سيكون السؤال: ما هي هذه المعايير ومن سيشرف عليها؟ فلوحة نشر خاصة بالسحاقيات لا ينبغي إجبارها على قبول تعليقات مناوئة للسحاق، كما أن لوحة نشر خاصة بمنتج من المنتجات لا ينبغي أن تطغى عليها رسائل من منافس. سوف يكون من المخجل الإضطرار إلى إبعاد الأطفال عن لوحات النشر الإلكترونية كلها ولكن سيكون أيضاً من غير الواقعي، وربما نوعاً من الحجر على حرية التعبير، إلزام كل لوحات النشر بأن يراجعها شخص مستعد لقبول المسؤولية عن كل ما نحتويه.. وعندئذ فإن ما ستنتهي إليه اللوحة على الأرجح هو سلسلة من

التصنيفات، كالتقديرات المعطاة للأفلام السينمائية، والتي ستدل على ما إذا كانت الأصوات الثاقبة قد تم التحكم فيها وما إذا كان «محرِّر» ما قد حذف رسائل إعتقد أنها خارجة عن الخط الذي رسمته سياسات المجموعة المعنية.

كانت لوحات النشر الإلكترونية التي ناقشتها حتى الآن هي اللوحات المجانية العامة.. إنما ستكون هناك أيضاً أماكن على الطريق السريع ستُقدم فيها معلومات ومشورات من متخصصين مقابل أجر. ولعلك تستغرب لماذا ستحتاج إلى خبير في حين أن كمّاً هائلاً من المعلومات ستتاح لك، والرد هو أن ذلك سيكون لنفس الأسباب التي قد تجعلك تحتاج اليوم إلى خبير. إن كل ضروب البيانات الخاصة بالمستهلكين يمكن الحصول عليها الآن، وتعرض الدورية المسماة «تقارير المستهلكين» تقييمات موضوعية لمنتجات كثيرة، إلا أن هذه التحليلات تكون موجهة إلى قطاع عريض من المتلقين فهي ليست بالضرورة تناقش متطلباتك الخاصة. إذن، عندما لا تستطيع العثور على المشورة التي تحتاج إليها بالضبط على الطريق السريع فسيكون بمقدورك أن تستأجر مستشار مبيعات مطّلع لمدة خمس دقائق أو لفترة ما بعد الظهر من خلال لقاء مرئي عن بعد وسوف يساعدك في اختيار منتجات ثم يقوم حاسوبك عندئذ بشرائها لك من أرخص مصدر موثوق به.

أتوقع أن يقل كثيراً شيوع الربط التقليدي بين المشورة والمبيعات نظراً لأن المشورة وإن كانت تبدو للمستهلك مجانية فهي مدفوعة الثمن بواسطة المتاجر والخدمات التي تقدمها ثم تضاف هذه التكلفة إلى سعر السلع. سوف تجد المتاجر التي تتقاضى أسعاراً أكبر لتقديمها المشورة صعوبة متزايدة في التنافس مع تلك العارضة لتخفيضات سعرية العاملة على طريق المعلومات السريع. ستظل هناك بعض الاختلافات السعرية المتواضعة في المنتجات من منفذ للبيع إلى آخر وسوف تعكس هذه الاختلافات فروقاً في سياسات المردود ومُدد التسليم وأي مساعدة محدودة للعميل تكون متاحة.

سيعرض بعض التجار «مستشارين» كجزء من سعر البيع لكنك من المرجح في حالة مشترياتك المهمة أن ترحب بمرشد مستقل حقاً، وسيكون تعويضك إلى حد ما عن تكلفة هذه الاستشارة هو السعر الأقل الذي ستدفعه في النهاية عند منفذ البيع الذي سيرشدك إليه المستشار. كذلك ستكون الأتعاب التي يتقاضاها المستشارون تنافسية جداً؛ افرض أنك تستعمل إحدى الخدمات على الطريق السريع للحصول على معلومات عن أين يمكن شراء سيارة غالية بأفضل سعر ثم تقوم بشرائها. يمكن مقاضاة ثمن استعمال تلك الخدمة ـ التي قامت بدور السمسار في هذه المعاملة ـ بمعدل منخفض مدفوع بالساعة أو يمكن أن يكون نسبة صغيرة من ثمن الشراء. . وذلك ما سوف يتوقف على مدى تفرّدية الخدمة. إن التنافس الإلكتروني هو الذي سيحدد الرسم المدفوع.

بمرور الزمن سيتم تقديم مشورات أكثر بواسطة تطبيقات حاسوبية مبرمَجة لتحليل متطلباتك وتقديم اقتراحات مناسبة، وقد طورت بعض المصارف الكبرى بنجاح عظيم نظماً حاسوبية «خبيرة» لتحليل تطبيقات القروض والاعتمادات الروتينية. وبشيوع البرمجيات التي تقوم مقام الوكلاء (software agents) وبتحسن برمجيات محاكاة الصوت البشري والتعرف عليه سيبدأ الأمر في الإيحاء بأنك تتحدث إلى شخص حقيقي حينما تقوم باستشارة وثيقة متعددة الأوساط ذات شخصية. سيكون بمقدورك عندئذ أن تقاطع أو أن تطلب تفاصيل أكثر أو تأمر بإعادة شرح ما. سوف تبدو التجربة كدردشة مع خبير شخصي، وفي نهاية المطاف لن يهم كثيراً إن كنت تتحدث إلى إنسان أم إلى محاكاة بالغة الجودة ما دمت تحصل على الردود التي تريدها للقيام بشراء مناسب.

تمثل شبكات التسوق المنزلي التلفزيونية الحالية خطوة تجاه التسوق الإلكتروني على الطريق السريع؛ ففي عام 1994 باعت هذه الشبكات ما قيمته

3 بليون دولار تقريباً من السلع رغم كونها شبكات تزامنية، بمعنى أنك قد تضطر إلى الجلوس طوال عروض ترفيهية لعدد لا يحصى من المواد الأخرى إلى أن يأتي دور عرض المادة التي تهمك، بينما على طريق المعلومات السريع سيكون بمقدورك أن «تتسكع» دولياً بين السلع والخدمات. . فإذا كنت تبحث عن معاطف مثلاً سوف تختار نوعاً أساسياً ثم ترى أى عدد تشاء من التنويعات المتفرعة عنه ضمن كل نطاق سعري، وربما تشاهد عرضاً للأزياء خاصاً بالمعاطف. سوف تقوم التفاعلية بتزويج المصلحة والترفيه.

تظهر المنتجات ذات العلامات التجارية كثيراً في هذه الأيام على الأفلام السينمائية والبرامج التلفزيونية؛ فبطل الفيلم الذي كان ذات يوم من دأبه أن يطلب مشروباً خفيفاً تجده الآن يطلب «سفن آب» بالتحديد. وفي الفيلم المنتج عام 1993 باسم «رجل الهدم» تبدو سلسلة مطاعم (تاكو بل) كما لو أنها سلسلة مطاعم الوجبات السريعة الوحيدة التي تنجو من الدمار، وقد قامت شركة بيبسي ـ وهي الشركة الأم لشركة (تاكو بل) ـ بدفع نفقات هذا الامتياز. كذلك دفعت شركة مايكروسوفت مبلغاً مقابل جعل آرنولد شوارزنيجر يكتشف أن النسخة العربية من ويندوز تعمل على شاشة حاسوب في أحد مشاهد فيلم «الأكاذيب الصادقة». قد تدفع الشركات في المستقبل ليس فقط من أجل جعل منتجاتها على الشاشة إنما أيضاً من أجل إتاحتها لك كي تشتريها وسيكون لك خيار الاستفسار عن أى صورة تراها وسوف يكون هذا اختياراً آخر من الاختيارات التي سيتيحها الطريق بسلاسة؛ فإذا كنت تشاهد فيلم «المدفع الأعظم» وتعتقد أن نظَّارة الطيران التي يرتديها توم كروز تبدو رائعة حقاً فسيكون بمقدورك أن توقف الفيلم وتطّلع على معلومات عن تلك النظّارة، أو حتى تشتريها في الحال إن كان الفيلم مذيّلاً بمعلومات تجارية، أو يمكنك تعليم المشهد للعودة إليه فيما بعد. وإذا كان لفيلم مشهد مصوَّر في فندق منتجع فسوف يكون باستطاعتك أن تجد موقع الفندق وأن تراجع أسعار غرفه

وتحجز. . وإذا كان بطل الفيلم يحمل حقيبة يد ـ أو بطلته تحمل حقيبة نسائية ـ فإن الطريق السريع سيتيح لك أن تستعرض خط المنتجات الجلدية برمته لدى الشركة الصانعة ثم إما أن تطلب إحداها أو أن يتم توجيهك إلى متجر تجزئة مناسب لك.

وبما أن طريق المعلومات السريع سينقل الصور المتحركة فإنك في الغالب سوف تتمكن من رؤية ما طلبته بالضبط ومن شأن هذا أن يساعد على منع نوع الخطأ الذي وقعت فيه جدتي ذات مرة وكان ذلك عندما كنت في معسكر صيفي فقدَّمت جدتي طلباً بإرسال بنبون الليمون إليَّ. . وقد طلبتُ مائة ظنّاً منها بأنني سأحصل على مائة قطعة من الحلوى، وعوضاً عن ذلك وصلتني مائة كيس من الحلوى ففرقتها على الكل. . وقد بلغ من استحسانهم لها أننا بدأنا نصاب جميعاً بتقرحات الفم. أما على الطريق السريع فسيكون بمقدورك أن تقوم بجولة مرئية في ذلك الفندق قبل أن تحجز فيه، كما لن تحتاج إلى أن تنشغل بالاً بما إذا كانت باقة الأزهار التي طلبت هاتفياً إرسالها إلى والدتك هي باقة بديعة جداً مثلما كنت ترجو بل سيكون بمقدورك مشاهدة بائع الأزهار وهو ينسق الباقة وأن تغير رأيك إذا أردت وتستبدل بالورود الذابلة أخرى يانعة. وعندما تتسوق ملابس فسيتم عرضها بمقاسك. . بل سيكون بمقدورك أن تراها مقرونة بأشياء أخرى اشتريتها أو تفكر في شرائها.

إنك بمجرد أن تعرف ما تريده بالضبط سوف تستطيع أن تناله على ذلك النحو تماماً؛ فالحواسيب ستتيح إمكانية الجمع بين انتاج السلع كمياً [أي بالجملة] وانتاجها حسب مواصفات عملاء محددين. سوف يصبح الصنع حسب مواصفات العميل طريقة مهمة أمام الصانع لإضافة قيمة إلى منتجاته. إن أعداداً متزايدة من المنتجات ـ من الأحذية إلى الكراسي ومن الجرائد والمجلات إلى الألبومات الموسيقية ـ ستُصنع في الحال لتماثل الرغبات المحددة تماماً لشخص بعينه وفي الغالب لن يكلف ذلك الشيء أكثر مما

سيكلفه شيء آخر منتج بالجملة. سوف يحل الانتاج الكمي ذو المواصفات المخصوصة ـ في كثير من فئات المنتجات ـ محل الانتاج الكمّي الموحد.. تماماً كما حل عموماً الانتاج الكمي الموحد محل الانتاج بالطلب منذ بضعة أجيال.

كان كل شيء قبل الانتاج الكمي يُصنع قطعة فقطعة باستعمال العمالة المكثفة التي أعاقت الانتاجية ومستوى المعيشة؛ فإلى أن تم بناء أول آلة حياكة عملية كان كل قميص مثلاً يُصنع يدوياً بالإبرة والخيط فلا غرو أن الشخص المتوسط لم تكن لديه قمصان كثيرة لأنها كانت مكلفة، وفي الستينيات من القرن الماضي عندما بدأ استعمال أساليب الانتاج الكمي في صنع الملابس أخذت الآلات تطرح كميات كبيرة من القمصان المتطابقة فانخفضت الأسعار واستطاع حتى العمال أن يطيقوا امتلاك عدد منها.

وقريباً سوف تكون هناك آلات محوسبة لصنع القمصان ستستجيب لمجموعة مختلفة من التعليمات لكل قميص؛ فعند تقديم طلبك ستبين مقاساتك وكذلك اختياراتك من القماش والياقة والملاءمة وكافة المتغيرات الأخرى وسيتم نقل هذه المعلومات عبر طريق المعلومات السريع إلى مصنع للملابس يقوم بصنع الرداء المطلوب على أساس التسليم الفوري. سوف يصبح تسليم السلع المطلوبة على الطريق السريع نشاطاً تجارياً كبيراً وسيكون هناك تنافس مذهل وعندما يصبح حجم الانتاج ضخماً فإن التسليم سيكون رخيصاً وسريعاً جداً.

تعكف شركة ليفاي ستراوس وشركاه سلفاً على تجربة بنطلونات جينز مصنوعة للنساء على أساس الانتاج المخصوص؛ ففي عدد متزايد من منافذ التوزيع التابعة للشركة يدفع العملاء الآن 10 دولارات إضافية للحصول على جينز مصنوع بالضبط وفق مواصفاتهم ـ التي لن تخرج عن أى من 8448 توفيقاً من توافيق الأرداف والخصر والدرز الداخلي ومقاسات القامة وأنماط الزي ـ

ثم تنتقل هذه المعلومات من حاسوب شخصي في المتجر إلى مصنع للشركة في تنيسي حيث يجري قطع قماش الجينز وتفصيله بآلات مسيّرة حاسوبياً ثم يتم تثبيت بطاقة الرموز الخاصة عليه ويُغسل ويخاط. . وبعد اكتمال البنطلون يُرسل إلى المتجر الذي تم فيه تقديم الطلب أو يجري شحنه في الليلة نفسها مباشرة إلى العميل.

يمكن تصور أن كل شخص في خلال بضع سنوات ستكون له مقاسات مسجلة إلكترونياً بحيث سيتيسر تحديد مدى ملاءمة سلعة جاهزة الصنع له وإلا فتقديم طلب بانتاج مخصوص. وإذا أتاح هذا الشخص هذه المعلومات لأصدقائه وأقاربه فسوف يجدون قيامهم بشراء ما يلائمه أسهل كثيراً.

هذه المعلومات المخصوصة هي امتداد طبيعي للاستشارات الخصوصية التي ستتاح على الطريق السريع؛ فالأفراد الذين حققوا مكانة مرموقة في ميدان ما قد ينشرون آراءهم أو توصياتهم أو حتى نظرتهم للعالم بالطريقة نفسها التي ينشر بها المستثمرون الناجحون نشراتهم الإخبارية الدورية. قد يقدم (أرنولد بالمر) أو (نانسي لوبيز) إلى هواة الجولف فرصة قراءة أو النظر إلى أى معلومات عن الجولف وجداها ذات نفع. كذلك قد يشرع أحد المحررين الحاليين بمجلة الإكونوميست في العمل لحسابه الخاص وتقديم ملخص للأخبار مع وصلات إلى أخبار مكتوبة ومرئية من مصادر متنوعة. وربما يدفع أحد مستعملي هذه الخدمة سنتات قليلة يومياً لخبير كهذا ـ بدلاً من 60 سنتاً لجريدة ـ كي يؤدي دور الوسيط في تجميع أخبار اليوم ثم يدفع لناشر كل خبر من الأخبار المختارة في هذا الملخص التجميعي مبلغاً قليلاً أيضاً وسيقرر هو [أي العميل] كم من المقالات يريد قراءتها وكم ينفق. وقد تشترك، للحصول على جريدتك الإخبارية اليومية، في عدة خدمات ناقدة كهذه وتدع وكيلاً برنامجياً أو بشرياً ينتقي منها لتأليف «جريدتك» التي تعكس تماماً احتياجاتك الخاصة.

سوف تقوم خدمات الاشتراك هذه، سواءً كانت بشرية أم إلكترونية، بجمع معلومات توافق فلسفة معيّنة ومجموعة من المصالح وستتنافس على أساس مواهبها وسمعتها. تؤدي المجلات دوراً مشابهاً لذلك في هذه الأيام؛ إذ إن كثيراً منها مركزة تركيزاً ضيّقاً وتعمل نوعاً ما كوقائع مخصوصة ملائمة لمتلقين معيّنين، فالقارىء الذي يتعاطى السياسة مثلاً يعلم أن ما يقرأه في مجلة (ناشونال ريفيو) ليست هي «الأخبار» إذ إن هذه المجلة إنما هي نشرة من عالم السياسة المحافظة حيث قليل مما يعتقده القارىء يتعرض للطعن. وفي الطرف الآخر من المقياس السياسي هناك مجلة نيشن التي تعرف آراء وميول قرائها المتحررة فتسعى لتأييدهم و«تدليكهم».

على غرار الطرق التي تحاول بها ستديوهات السينما أن تبيع لك أحدث أفلامها بتقديم عروض تمهيدية دعائية في دور العرض وبالإعلان المطبوع وبضروب شتى من الأنشطة الترويجية فإن مقدمي المعلومات سيستعملون كافة أنواع الأساليب لإقناعك بانتقاء بضاعتهم وستكون كثير من هذه المعلومات محلية: من المدارس والمستشفيات والمتاجر ـ بل ومحال البيتزا ـ المجاورة. لن يكون ربط منشأة أعمال بالطريق السريع مكلفاً، فبمجرد إرساء بنيته الأساسية وقيام عدد حاسم من المستعملين بتبنيها ستود كل منشأة أعمال الوصول إلى عملائها من خلاله.

لقد أخذت القوة الكامنة للكفاءة الإلكترونية تدفع بعض الناس إلى القلق من أنهم إذا استعملوا طريق المعلومات السريع للتسوق أو للحصول على الأخبار فستفوتهم متعة العثور بالمصادفة على مقالة مثيرة مفاجئة في الجرائد أو على سلعة طريفة غير متوقعة في السوق. هذه «المفاجآت» هي بالطبع أبعد من أن تكون عشوائية، إذ إن الجرائد يؤلفها محررون يعرفون من واقع خبرتهم الكثير من اهتمامات القراء؛ فجريدة نيويورك تايمز تنشر بين الحين والآخر مقالة في الصفحة الأولى حول إنجاز علمي في مجال الرياضيات ويتم عرض

هذه المعلومات المتخصصة نوعاً ما بزاوية تجعلها مثيرة لعدد لا بأس به من القراء بمن فيهم بعض ممن لم يخطر ببالهم أنهم يهتمون بالرياضيات. وعلى نفس النحو يفكر من يشترون السلع للمتاجر حول ما هو جديد وما قد يغري نوع العميل الذي يتعامل معهم. . فتقوم المتاجر بملء «فتريناتها» بهذه المنتجات راجية أن تشد أنظار أولئك العملاء وتجذبهم إلى الداخل.

ستكون هناك على طريق المعلومات السريع فرص كثيرة للمفاجأة المحسوبة، فمن وقت إلى آخر سيحاول وكيلك البرنامجي أن يستدرجك إلى ملء استبيان يدل على أذواقك. سيضم الاستبيان كافة أنواع الصور في محاولة لاجتذاب ردود فعل دقيقة منك وسيستطيع وكيلك البرنامجي أن يجعل هذه العملية مسلية بأن يرد عليك بمعلومات عن مدى اتفاق أذواقك مع المعيار السوي وسيتم استعمال تلك المعلومات لوضع نبذة عن أذواقك تكون دليلاً يهتدي به هذا الوكيل. وفيما تستعمل الطريق السريع لقراءة الصحف أو للتسوق سيكون بمقدور وكيل برنامجي أيضاً أن يضيف معلومات إلى هذه النبذة بأن يتتبع ما تبين أنك تهتم به وكذلك ما «صادفته» ثم داومت على طلبه وسيستعمل هذه المعلومات للمساعدة في إعداد مفاجآت متنوعة لجذب انتباهك والاستحواذ عليه. . وعندما تريد شيئاً جذّاباً غير مألوف ستجده في انتظارك. من نافلة القول أن نشير إلى أنه سيكون هناك كثير من الجدل والتفاوض حول مَن يمكن أن يحق له الوصول إلى المعلومات التي في نبذتك. إن من الضروري أن يكون لديك ذلك الحق.

لماذا سأريد خلق نبذة عني كتلك؟ فأنا بالتأكيد لا أريد أن أكشف كل شيء عن نفسي. ولكن سيكون من المفيد لو أن وكيلاً برنامجياً يعرف أنني أريد، مثلاً، رؤية أى سمات للأمان يمكن أن يكون قد أضافه موديل تويوتا الجديد (لكزوس). . أو يمكن لهذا الوكيل أن ينبهني إلى صدور كتاب جديد بقلم فيليب روث أو جون ايرفنج أو ايرنست ج. جينز أو دونالد نوث أو دافيد

هالبرستام أو أى من الكتاب الآخرين المفضلين لدي منذ وقت طويل. وأريده أيضاً أن يلفت انتباهي عندما يظهر كتاب جديد عن موضوع يهمني كالاقتصاد والتقنية أو نظريات التعلم أو فرانكلين ديلانو روزفلت أو التقنية الحيوية.. إلخ. لقد أثارني تماماً كتاب اسمه «غريزة اللغة» بقلم (ستيفن بينكر)، الأستاذ في معهد ماساشوستس للتقنية، وأود أن أعرف عن كتب أو مقالات جديدة حول أفكاره.

سوف يكون بمقدورك أن تجد مفاجآت بمتابعة وصلات أنشأها أشخاص آخرون، واليوم يحب مستعملو الشبكة العالمية للإنترنت أن يستعرضوا محتوياتها فاحصين صفحات العرض (display pages) وصفحات المقر التي تشتمل على وصلات إلى صفحات أخرى بها معلومات عن شركة أو وصلات إلى صفحات شركات أخرى.. وهذه الوصلات تشير إليها بقع مميزة ـ صور أو أزرار ـ تؤدي عند الطقطقة عليها بالماوس إلى ظهور الصفحة المنشودة على الشاشة.

يعكف بعض الأفراد الآن على خلق صفحات مقر خاصة بهم، ومن شأن صفحات المقر الشخصية هذه أن تثير أسئلة مثل: ما هي البيانات أو الأفكار التي تريد نشرها على العالم كله؟ هل ستكون لصفحتك وصلات وإذا كان الأمر كذلك فإلى أين؟ ومن الذي سيريد أن ينظر إلى صفحتك؟

سوف يتيح العالم الإلكتروني للشركات أن تبيع مباشرة إلى العملاء ومن المؤكد أن كل شركة ستهيىء صفحة مقر لتسهيل الوصول إلى معلومات عن منتجاتها وينبغي لأي شركة لديها استراتيجية توزيع ناجحة، متمثلة في متاجر البرمجيات في حالتنا، أن تقرر ما إذا كان عليها أن تستفيد من هذا. سيكون عرض أحدث المعلومات، بما فيها أسماء الموزعين، أمراً سهلاً جداً إلا أن من المهم أيضاً حماية تجار التجزئة. لعل شركة رولز رويس نفسها، التي لديها نظام توزيع متميز للغاية، سيكون لها صفحة مقر حيث يمكنك أن ترى أحدث طرازاتها وتعرف أين تشتريها.

لقد ظلت محال التجزئة تقوم بعمل جيد جداً لمايكروسوفت، ويعجبنا أن العملاء يمكنهم أن يدخلوا إلى هذه المتاجر ويروا أغلب منتجاتنا وأن مندوبي المبيعات يمكنهم أن يقدموا لهم المشورة. وخطة مايكروسوفت هي الاستمرار في البيع من خلال محال التجزئة إلا أن بعضها ستكون إلكترونية.

تخيل شركة تأمين دأبت على العمل بفاعلية من خلال وكلاء فهل ستقرر أنها تريد من العملاء أن يشتروا مباشرة من المقر الرئيسي؟ هل ستدع وكلاءها، المعتادين على البيع محلياً فقط، أن يبيعوا إلكترونياً على نطاق البلاد؟ سوف يكون تحديد متطلبات البيع أمراً صعباً وسيتعين على كل شركة أن تحدد العوامل التي تهمها أكثر. سوف تبين المنافسة أى نهج هو الأنجح.

صفحات المقر هي شكل إلكتروني من أشكال الإعلان ومن شأن منصة برمجيات طريق المعلومات السريع أن تتيح للشركات سيطرة كاملة على الكيفية التي يتم بها عرض المعلومات. لن يكون أمام المعلنين على طريق المعلومات السريع سوى أن يكونوا مبدعين حتى يمكنهم جذب المشاهدين الذين سيكونون قد اعتادوا على مشاهدة ما يريدون حينما يريدون وعلى إمكانية المرور قفزاً عبر أى برنامج تقريباً.

يدعم الإعلان اليوم مادياً أغلب ما نشاهده على الجهاز المرئي من برامج وما نستمتع به في المجلات من مقالات.. ويضع المعلنون رسائلهم في البرامج والمنشورات التي تجذب أكبر عدد من المتلقين المناسبين وينفقون أموالاً طائلة في محاولة للتأكد من أن استراتيجيتهم الإعلانية ناجحة. وسوف يريدون كذلك على الطريق السريع نوعاً ما من الضمان بأن رسائلهم تصل إلى المتلقين المستهدفين؛ فالإعلان لن ينجح إذا ارتأى كل شخص أن يمر به مرور الكرام ولذلك سيقدم الطريق السريع بدائل قد يكون أحدها برنامجاً حاسوبياً يدع العميل يمر سريعاً على أى شيء ما عدا الإعلان فهو سيعمل بالسرعة العادية. ومن الممكن أن يقدم الطريق السريع للمشاهد الخيار في أن يطلب

رؤية مجموعة من الإعلانات، ففي فرنسا عندما جرى تصنيف الإعلانات إلى مجموعات وعرضها معاً كانت الدقائق الخمسة التي استغرقها العرض من أكثر الأجزاء الزمنية المرئية رواجاً.

يتم استهداف مشاهدي الإذاعة المرئية اليوم على أساس الجماعات ذات الاهتمامات المشتركة؛ فالمعلنون يدركون أن مجلة التلفزيون مثلاً من شأنها أن تجذب نوعاً من المشاهدين ومصارعة المحترفين نوعاً آخر ولذلك عندما ينفقون على إعلانات تلفزيونية لمنتجاتهم فإن أعينهم تكون على حجم النظارة والاعتبارات السكانية، فلا غرو أن الإعلانات الموجهة للأطفال تدعم برامج الأطفال أما تلك الموجهة لربات البيوت فتدعم المسلسلات النهارية بينما إعلانات السيارات والمشروبات الروحية تدعم البرامج الرياضية. فالمعلن على الإذاعة المرئية إنما يتعامل مع معلومات إجمالية من مشاهدي برنامج ما مبنية على عينة إحصائية. إن الإعلان الإذاعي يصل إلى أناس كثيرين لا يهتمون بالمنتجات المعلن عنها.

أما المجلات فيمكن أن تكون مركّزة تحريرياً، وهي كذلك غالباً، وبالتالي تستطيع توجيه إعلاناتها على متلقين أضيق شريحة نوعاً ما كهواة السيارات والموسيقيين والنساء المهتمات بالرشاقة.. بل وحتى شرائح ضيقة كضيق شريحة هواة الدمى التي في شكل دبب، فالناس عندما يشترون مجلة متخصصة في هذه الدمى الدببية إنما يريدون أن يروا الإعلانات المتعلقة بها وبلوازمها وملحقاتها. بل إن الناس يشترون المجلات المتخصصة من أجل الإعلانات بقدر ما يشترونها لمقالاتها فلا غرو أن مجلات الأزياء مثلاً تكون إعلانية في أكثر من نصفها إذا كانت ناجحة، فهي تعرض للقراء تجربة التسوق بمطالعة «فترينات» المحال بدون أن يبرحوا مقاعدهم. إن الجهة المعلِنة لا تعرف هويات قراء المجلة بالتحديد لكنها تعرف شيئاً عن مجموع القراء ككل.

سيكون بمقدور طريق المعلومات السريع أن يصنّف المستهلكين وفقاً

لشرائح فردية أدق بكثير وأن يقوم بتوصيل سلسلة من الإعلانات إلى كل شريحة منها. سيفيد هذا الأمر جميع الأطراف؛ فالمشاهدون سيستفيدون لأن الإعلانات ستكون متفقة بصورة أفضل مع اهتماماتهم الخاصة وستكون بالتالي مثيرة أكثر.. والجهات المنتجة وجهات النشر على الخط المفتوح ستستفيد لأنها ستقدم للجهات المعلنة مجموعات مركزة من المشاهدين والقراء.. والجهات المعلنة ستستفيد لأنها ستستطيع إنفاق إيراداتها من الإعلانات بكفاءة أكبر. سيكون من الممكن جمع البيانات المتعلقة بأفضليات القراء وأذواقهم وتوزيعها بدون انتهاك خصوصية أى شخص لأن الشبكة المتفاعلة ستستطيع استعمال المعلومات الخاصة بالمستهلكين لتوجيه الإعلانات إلى وجهاتها بدون الكشف عن أى من سكان البيوت تلقاها؛ فسلسلة مطاعم مثلاً لن تعرف سوى أن عدداً معيناً من أسر متوسطة الدخل ذات أطفال صغار تلقت إعلانها.

يمكن لمديرة متوسطة العمر وزوجها أن يريا في بداية حلقة من برنامج «تحسين المنزل» إعلاناً من عقارات للمتقاعدين بينما قد يرى زوجان شابان في المسكن المجاور إعلاناً عن العطلات الأسرية في مستهل نفس العرض المرئي وذلك بصرف النظر عما إذا كانت الأسرتان تشاهدان العرض في وقت واحد أم في وقتين مختلفين. هذه الإعلانات المستهدَفة بدقة أكبر ستكون ذات قيمة أعظم للجهة المعلنة، إذ إن مشاهداً يمكنه أن يدعم أمسية كاملة من الإرسال المرئي بمشاهدة عدد صغير من هذه الإعلانات.

تريد بعض المنشآت المعلنة مثل كوكاكولا أن تصل إلى كل شخص ولكن حتى كوكاكولا قد تقرر توجيه إعلانات الكولا ذي السعرات المنخفضة إلى سكان المنازل الذين أعربوا عن اهتمام بكتب الحمية [الرجيم]، وكذلك فإن شركة سيارات فورد قد تريد للميسورين أن يروا إعلاناً عن طرازها الفاخر (لينكولن كونتينتال) وللشبان إعلاناً عن طرازها المدمج (فورد ايسكورت) ولسكان المناطق الريفية أن يشاهدوا إعلاناً عن شاحنات بيكاب كبيرة ولكل

شخص آخر أن يصله إعلان عن طرازها (توروز). أو لعل شركة قد تعلن عن نفس المنتَج لكل شخص ولكنها قد تنوِّع المؤدين بحسب الجنس أو العرف أو العمر، إذ إنها سوف تريد بالتأكيد مراجعة النسخة لاستهداف مشترين معيَّنين. سيتطلب تعظيم قيمة الإعلان خوارزميات معقدة لتخصيص حيز إعلاني لكل مشاهد ضمن عرض مرئي، وسيقتضي هذا جهداً أكبر إلا أنه سيكون استثماراً جيداً لأنه سيزيد فاعلية الرسالة الإعلانية.

سوف تتمكن حتى البقالات ومحال الغسيل الجاف في الحي من أن تعلن بطرق لم يكن يتسنى لها من قبل؛ فسيل الإعلانات الموجه لشرائح فردية سينساب عبر الشبكة طوال الوقت ولذلك من المرجح أن تصبح تكلفة الإعلان المرئي محتملة حتى بالنسبة لصغار المعلنين، فرب متجر قد تستهدف إعلاناته مباني واقعة في نطاق صغير فقط وتخاطب مصالح مجتمع ذلك النطاق.

إن الطريقة الأكثر فاعلية للوصول اليوم إلى شريحة ضيقة من المتلقين هي الإعلان المبوب. ويمثل كل تبويب طائفة ذات اهتمام معيّن، كأولئك الذين يريدون شراء سجادة أو بيعها، أما غداً فلن يكون الإعلان المبوب مربوطاً بالورق أو قاصراً على النص المكتوب. . إذ إنك حينئذ لو كنت تبحث عن سيارة مستعملة مثلاً سوف ترسل نبذة تحدد النطاق السعري والطراز والسمات التي تهمك فإذا بقائمة معروضة أمامك من السيارات المتوفرة التي تماثل مواصفاتك المفضلة، أو سوف تطلب من وكيلك البرنامجي أن يخطرك عندما تظهر سيارة مناسبة في السوق. قد تشمل إعلانات بائعي السيارات على وصلات إلى صورة ساكنة أو متحركة للسيارة بل وحتى إلى سجلات صيانة السيارة كي يتسنى لك الحصول على فكرة عن حالتها الآن. سوف تستطيع أن تعرف بالطريقة نفسها المسافة التي قطعتها السيارة وفيما إذا كان المحرك قد جرى استبداله وما إذا كانت السيارة بها إنبعاجات. . ولعلك سترغب في الاتصال بسجلات الشرطة التي هي سجلات عامة لترى إن كانت السيارة قد تعرضت للتهشم.

إذا عرضت بيتك للبيع فسيكون باستطاعتك أن تصفه بالكامل وأن تشمل في وصفك صوراً فوتوغرافية ومتحركة ومخططات للطوابق وسجلات الضرائب وفواتير المرافق الخدمية والإصلاحات بل وحتى شيء من الموسيقى المزاجية. سوف تكون هناك فرصة أكبر في أن تقع عين مشتر محتمل لبيتك على إعلانك لأن طريق المعلومات السريع سييسر على أى شخص الإطلاع عليه. إن نظام وكلاء العقارات وعمولاتهم قد تتغير تغيراً كاملاً بامتلاك الفعلة الأصليين سبل الوصول المباشر إلى كل هذه المعلومات.

في البداية لن تكون الإعلانات المبوبة على الخط المفتوح جد جذابة لأن من سيستعملونها لن يكونوا كثيرين ثم إذا بكلمة هنا وهناك من عملاء راضين عن الخدمة الجديدة تشد المزيد والمزيد من المستعملين إليها. سوف تنشأ دورة تغذية مرتدة إيجابية بقيام مزيد من البائعين بجذب مزيد من المشترين وبالعكس وعندما يتم الوصول إلى جمهور حاسم، ربما بعد سنة أو سنتين من بدء تقديم الخدمة، فسيتحول الإعلان المبوب على طريق المعلومات السريع من مجرد فضول إلى وسيلة رئيسية للجمع بين الباعة والمشترين.

أما الإعلان بالرد المباشر ـ أى الاشتغال بالبريد الخردة ـ فهو سيتعرض لتغييرات أكبر. إن كثيراً منه اليوم خردة حقاً لكوننا نقطع أشجاراً كثيرة كى نستخرج منها أوراقاً نطبع عليها مادة تُوزع بالبريد يكون مآل الكثير منها سلة المهملات بدون أن تُفتح. سوف يكون الإعلان بالرد المباشر على طريق المعلومات السريع في شكل وثيقة متعددة الأوساط متفاعلة بدلاً من أن يكون على ورقة، ومع أنه لن يهدر موارد طبيعية فلا بد من أن تكون هناك طريقة للتأكد من أنك لن تتلقى كل يوم ألفاً من هذه الاتصالات التي ستكاد تكون مجانية.

لن يغمرك طوفان من المعلومات غير المهمة لأنك سوف تستعمل برمجيات تغربل كل ما يصل إليك من إعلانات وغيرها من الرسائل الغريبة كي

يتسنى لك أن تنفق وقتك القيّم في النظر إلى ما يثير اهتمامك فقط من هذه الرسائل الإعلانية. سوف يسد أغلب الناس الطريق أمام إعلانات البريد الإلكتروني ما عدا تلك التي تتناول فئات من المنتجات تحظى باهتمام خاص منهم. ستكون إحدى وسائل المعلن في جذب انتباهك هي تقديم مبلغ صغير من المال، ربما خمسة سنتات أو دولار، إذا نظرت إلى إعلان ما. . وعندما تفرغ من مشاهدته أو فيما تتفاعل معه إلكترونياً فإن حسابك الإلكتروني سيزداد رصيده وسينقص رصيد الحساب الإلكتروني للمعلن. وبإيجاز فإن بعضاً من بلايين الدولارات المنفقة الآن سنوياً في الإعلان على وسائل الإعلام وفي طبع وإرسال الإعلانات بالبريد المباشر سيتم تقسيمها بدلاً من ذلك بين المستهلكين الذين يوافقون على مشاهدة أو قراءة الإعلانات المرسلة مباشرة إليهم كرسائل.

يمكن للرسائل التي تقدم هذا النوع من الإعلان ذي الجائزة النقدية أن تكون فعّالة للغاية بفضل إمكانية استهدافها بدقة. سوف يكون المعلنون أذكياء بأن يتوخوا عدم إرسال رسائلهم الإعلانية التي تكلفهم مالاً إلا إلى من يلبون اعتبارات ديمغرافية مناسبة. فشركة مثل فيراري أو بورش قد ترسل الرسائل ذات الدولار [أي التي يحصل من يطالعها على دولار] إلى هواة السيارات على احتمال أن رؤية سيارة جديدة بديعة وسماع صوت محركها سيولدان الاهتمام. سوف يكون مجدياً للشركة إذا أدى الإعلان إلى قيام ولو شخص واحد في كل ألف بشراء سيارة جديدة. . ويمكن لمدراء الشركة تعديل هذا المبلغ التشجيعي وفقاً لنوعية العميل. ستتاح هذه الإعلانات لمن ليسوا على القائمة الأولى للشركة المعلنة، فمثلاً عندما يريد مراهق في السادسة عشرة مهووس بالسيارات أن يجرب سيارة من سيارات فيراري ويرغب في القيام بذلك بدون مقابل فإنه أيضاً سيحصل على الرسالة الإعلانية.

قد يبدو هذا غريباً ولكنه ليس سوى استعمال آخر من استعمالات آلية

السوق لرأسمالية خالية من الاحتكاك؛ إن المعلن يقرر مقدار المال الذي يرغب في تقديمه للحصول على وقت منك وأنت تقرر مقدار ما يستحقه وقتك.

سوف تُخزَّن الرسائل الإعلانية، كشأن سائر بريدك الوارد، في ملفات مختلفة وستوجِّه حاسوبك إلى كيفية القيام بهذا الفرز نيابة عنك؛ فالبريد الذي لم يُقرأ بعد والمرسل من الأصدقاء وأفراد الأسرة قد يكون في ملف بينما الرسائل والمستندات المتعلقة بمصلحة شخصية أو مهنية يمكن أن تكون في ملفات أخرى أما الإعلانات والرسائل الواردة من أناس غير معروفين فيمكن تصنيفها بحسب مقدار المال الملحق بها إذ ربما تكون مجموعة منها مؤلفة من رسائل ذات السنت الواحد وأخرى من الرسائل ذات السنتات العشرة، وهلم جرا، أما إذا لم تكن هناك حوافز مالية مع هذا النوع من الرسائل فيمكن تجاهله. سيكون باستطاعتك أن تستعرض كل رسالة وتتخلص منها إن لم تكن ذات أهمية لك ورب أيام لن تنظر فيها إلى أى من الرسائل الإعلانية ولكن إذا أرسل إليك أحد رسالة تمنحك 10 دولارات فلعلك ستلقي عليها نظرة ـ إن لم يكن من أجل المال فلمجرد رؤية من هذا الذي يعتقد أن الوصول إليك يستحق 10 دولارات.

لن تكون مضطراً بالطبع إلى أخذ المال الذي يعرضه عليك شخص بل باستطاعتك عندما تقبل الرسالة أن تلغي المبلغ المدفوع، ومن ثم فإن ما يخاطر به ذلك الشخص حقاً للحصول على انتباهك هو فقط المبلغ المعروض. سوف تقوم مسبقاً بمراجعة رصيد المرسِل، فإذا أرسل رجل إليك رسالة ذات 100 دولار زاعماً أنه أخوك المفقود منذ زمن بعيد فإنك قد تتنازل عن المبلغ إذا تبين أنه أخوك حقاً أما إذا لم يكن سوى شخص يحاول الحصول على انتباهك ليبيعك شيئاً فربما تحتفظ بالمال.. وشكراً جزيلاً.

ينفق المعلنون في الولايات المتحدة الآن ما يزيد عن 20 دولاراً شهرياً

لكل أسرة لدعم البث المجاني وتلفزيون الكابل. إن الاعلانات عموماً مألوفة إلى درجة أنها لا تزعجنا حقاً عندما نشاهد الجهاز المرئي أو نستمع للمذياع فنحن نعلم أن البرامج «مجانية» بفضل الإعلانات.. بيد أن العملاء يدفعون مقابلاً لهذه البرامج بطريقة غير مباشرة لأن تكاليف الإعلان تدخل في أسعار الأشياء المعلن عنها من مأكولات ومشروبات ومنظفات ومجوهرات، إلخ. نحن ندفع أيضاً مقابل الترفيه والمعلومات بطريقة مباشرة عندما نشتري كتاباً أو تذكرة سينما أو نطلب أحد أفلام «الدفع عند المشاهدة»؛ فالأسرة الأمريكية المتوسطة تدفع مبلغاً إجمالياً قدره 100 دولار شهرياً لتذاكر السينما وللاشتراكات في الجرائد والمجلات وشراء الكتب ورسوم تلفزيون الكابل وشراء الأقراص المدمجة والشرائط واستئجار شرائط الفيديو وما شابه.

حينما تدفع للحصول على الترفيه بشراء شريط أو قرص فإن حقك في إعادة الاستعمال أو إعادة البيع يكون مقيداً؛ إذ عندما تشتري، مثلاً، نسخة من «طريق آبي» لفرقة الخنافس فأنت في الواقع إنما تشتري الجزء المادي من الشريط أو القرص مع ترخيص بأن تعيد، لأي عدد من المرات ولأغراض غير تجارية، تشغيل الموسيقى المخزنة فيه. وعندما تشتري كتاباً ذا طبعة شعبية فإن ما تشتريه حقاً هو الورق والحبر وحق قراءة، والسماح للآخرين بقراءة، الكلمات المطبوعة على ذلك الورق عينه وبذلك الحبر عينه؛ إنك لا تملك كلماته ولا يمكنك إعادة طبعها اللهم إلا في أحوال محددة بدقة. وعندما تشاهد عرضاً مرئياً فإنك لا تملكه أيضاً بل إن الأمر إقتضى قراراً من المحكمة الأمريكية العليا للتأكيد على أن الناس في هذه البلاد يمكنهم قانونياً تسجيل عرض مرئي بشرائط فيديو لاستعمالهم الشخصي.

سوف يتيح طريق المعلومات السريع تجديدات إبداعية في الطريقة التي يتم بها ترخيص ممتلكات فكرية كالموسيقى والبرمجيات؛ قد تختار شركات الإسطوانات بل وحتى الأفراد من فناني التسجيلات أن يبيعوا الموسيقى بطريقة

جديدة، فأنت كمستهلك لن تحتاج إلى إسطوانات وأقراص وشرائط أو أى نوع من الأدوات المادية إذ إن الموسيقى ستكون مخزونة في شكل بتات من المعلومات على ملقم على الطريق السريع ولذلك فإن «شراء» أغنية أو ألبوم أغاني سيعني في الواقع حق الوصول إلى البتات المناسبة. سوف يكون بمقدورك أن تسمع الأغاني في المنزل أو في العمل أو في العطلة بدون أن تنتقل حاملاً مجموعة من عناوينها، وأينما تذهب حيث ثمة مكبرات صوت متصلة بطريق المعلومات السريع فإنك سوف تستطيع تعريف نفسك والاستفادة من حقوقك. لن يتاح لك استئجار قاعة حفلات وتشغيل ذلك التسجيل الموسيقي أو خلق إعلان يتضمنه، ولكن في أى خلفية غير تجارية أينما تذهب سيحق لك تشغيل الأغنية بدون دفع مبلغ إضافي لمالك حق النشر. وعلى نفس النحو يمكن أن يكتشف طريق المعلومات السريع ما إذا كنت قد اشتريت حق قراءة كتاب معيّن أو رأيت فيلماً سينمائياً. . فإن كنت قد فعلت سيكون بوسعك أن تستدعي ذلك الكتاب أو الفيلم في أى وقت ومن أى جهاز للمعلومات في أى مكان.

هذا الشراء الشخصي للحقوق مدى الحياة سيكون مشابهاً لما تفعله الآن من شراء الأقراص أو الشرائط الموسيقية أو الكتب فيما عدا أنه لن يكون هنالك وسط مادي في الأمر. يبدو هذا مألوفاً إلى حد كبير إلا أن ثمة أساليب أخرى كثيرة لبيع التمتع بالموسيقى أو غيرها من المعلومات.

فمثلاً يمكن أن تتاح أغنية ما على أساس الدفع في كل مرة يتم فيها الاستماع للأغنية وعندئذ يُحسم مبلغ صغير، 5 سنتات مثلاً، من حساب العميل. . وبهذا السعر سيكلف الاستماع «لألبوم» من اثني عشرة أغنية مبلغ 60 سنتاً وسيكون عليك تشغيل الألبوم برمته خمساً وعشرين مرة لإنفاق مبلغ 15 دولار، والذي هو تقريباً ما يدره بيع قرص مدمج في هذه الأيام، أما إذا وجدت أنك تميل إلى أغنية واحدة فقط في الألبوم فإنك تستطيع مقابل

الخمسة عشر دولاراً أن تقوم بتشغيل الأغنية ثلثمائة مرة ـ بمبلغ 5 سنتات في كل مرة. وبفضل المرونة العالية للمعلومات الرقمية فلن يكون على المرء، كلما تحسنت نوعية الصوت، أن يدفع للحصول على نفس الموسيقى مرة أخرى كما فعل الناس عندما اشتروا الأقراص المدمجة لتحل مكان إسطوانات الأغنية الواحدة في مكتباتهم الموسيقية الشخصية.

سوف تتم تجربة كل أنواع خطط التسعير؛ فقد نرى ترفيهاً رقمياً له موعد ينتهي فيه مفعوله أو ذلك الذي يسمح فقط بعدد معيّن من مرات التشغيل قبل أن يتوجب إعادة شرائه. . ورب شركة للإسطوانات المسجلة تعرض سعراً منخفضاً جداً لأغنية ولكنها تجعلك تقوم بتشغيلها عشر أو عشرين مرة فقط، أو قد تدعك تقوم بتشغيل أغنية ـ أو لعبة إدمانية ـ عشر مرات مجاناً قبل أن تسألك إن كنت تريد شراءها. قد يحل هذا النوع من الاستعمال التجريبي محل جزء من الوظيفة التي تؤديها اليوم محطات الإذاعة المسموعة. يمكن لأحد واضعي الأغاني أن يسمح لك بإرسال أغنية جديدة إلى صديق لك ولكنه لن يستطيع أن يستمع إليها سوى لبضع مرات قبل مقاضاته الثمن. بمقدور فرقة موسيقية أن يكون لديها سعر خاص للمشتري الذي يريد كل انتاجها يقل كثيراً عن سعر كل ألبوم يتم شراؤه على حدة.

لا يخلو الدفع للحصول على المعلومات الترفيهية من الفوارق الدقيقة حتى في هذه الأيام؛ فالقيمة الزمنية المحدودة للمعلومات الترفيهية تؤثر على الطريقة التي تسوِّق بها مؤسسات النشر وستوديوهات السينما منتجاتها، وتتمثل طريقة ناشري الكتب غالباً في استعمال وسيلتين هما الغلاف السميك الفاخر والغلاف الورقي [الطبعة الشعبية] فإذا كان العميل يريد كتاباً ويطيق تكلفته بيسر فإنه يدفع من 25 إلى 30 دولاراً وإلا فعليه أن ينتظر ما بين ستة شهور وسنتين ليشتري الكتاب نفسه بمبلغ من 5 إلى 10 دولارات ولكن في شكل أقل كلفة وديمومة نوعاً ما.

كذلك فإن الأفلام الناجحة تُعرض في دور عرض الدرجة الأولى والدرجة الثانية وغرف الفنادق وتلفزيون «الدفع مقابل المشاهدة» والطائرات ثم تتاح في محال تأجير شرائط الفيديو والقنوات التلفزيونية المتميزة ثم على الشبكات التلفزيونية وبعد ذلك تظهر في التلفزيون المحلي أو قنوات الكابل الأساسية. ينقل كل شكل من هذه الأشكال التسويقية الفيلم إلى مشاهدين مختلفين باعتبارهم عملاء فاتتهم (مصادفة أو عمداً) الأشكال التسويقية السابقة فهم يستفيدون من الفرص الجديدة.

يكاد يكون من المؤكد أن أساليب تسويقية مختلفة للمحتوى سوف تُجرَّب على طريق المعلومات السريع؛ فعند الشروع في تسويق فيلم مثير أو عمل فني متعدد الأوساط أو كتاب إلكتروني قد تكون هناك فترة استهلالية يتم فيها تسعيره بسعر عالٍ وسيكون البعض على استعداد لدفع هذا الأجر المرتفع الذي قد يبلغ نحو 30 دولاراً لمشاهدة فيلم ما في وقت واحد مع عرضه في دور عرض الدرجة الأولى. سوف ينخفض هذا السعر بعد أسبوع أو شهر أو موسم إلى مبلغ الثلاثة أو الأربعة دولارات الذي ندفعه اليوم لمشاهدة الأفلام بنظام «الدفع مقابل المشاهدة». وقد يجرب المسوِّقون بعض الأساليب الجامحة؛ فرب فيلم سيأتي لن تستطيع رؤيته أبداً في الشهر الأول من بدء تسويقه ما لم تكن ضمن ألف شخص يعرضون أعلى سعر في مزاد إلكتروني على الطريق السريع. ومن الناحية الأخرى إذا كان ثمة سجل لك يبين أنك ممن يشترون ملصقات ومنتجات سينمائية متعلقة بما تشاهده فقد تجد أن باستطاعتك الحصول على أفلام معيّنة مع لا شيء تقريباً، أو مع قلة، من الإعلانات التي تتخللها.

سوف تكون قابلية المعلومات للنقل قضية تسعيرية كبيرة أخرى لأن طريق المعلومات السريع سيتيح نقل حقوق الملكية الفكرية من شخص إلى آخر بسرعة الضوء. إن جميع الأعمال الموسيقية أو الكتابية أو الممتلكات

الفكرية الأخرى المخزّنة على أقراص أو في كتب تكاد تقبع بدون استعمال أغلب الوقت، وعندما لا تكون عاكفاً على استهلاك نسختك من كتاب أو إسطوانة موسيقية أو شريط فيديو فمن المرجح أن غيرك لا يكون منصرفاً إلى استهلاك نسخته أيضاً ويعتمد الناشرون على هذا؛ إذ إن المشتري المتوسط لو أعار كتابه أو إسطوانته أو شريطه بصورة متكررة فإن قدراً أقل من هذه المنتجات الفكرية سيباع وسترتفع الأسعار. إذا افترضنا أن ألبوماً غنائياً يكون قيد الاستعمال 0.1% من الوقت مثلاً فإن الإعارة «بسرعة الضوء» قد تقلل عدد النسخ المباعة بعامل قدره 1000 فلا غرو أن من المحتمل تقييد الإعارة بحيث لن يسمح للمستعملين أن يعيروا نسخة للغير إلا بمعدل يصل ربما إلى عشر مرات فقط في العام.

ستصبح المكتبات العامة أماكن يمكن أن يجلس فيها أى شخص ويستعمل معدات متطورة للاستفادة من موارد طريق المعلومات السريع. قد يستعمل مسؤولو المكتبات العامة الميزانيات التي تنفق اليوم على شراء الكتب والألبومات والأفلام والاشتراكات في تسديد أنصبة المؤلفين أو الجهات صاحبة المواد الإلكترونية التعليمية التي تستعملها هذه المكتبات. . وقد يقرر المؤلفون التنازل عن بعض أنصبتهم أو كلها عندما يعلمون بأن انتاجهم سيستعمل في مكتبة عامة.

سيتطلب الأمر قوانين جديدة لحقوق النشر والتأليف من أجل توضيح حقوق المشتري في المحتوى في ظل مخططات مختلفة. سوف يجبرنا الطريق السريع على التفكير بمزيد من الصراحة حول ما هي الحقوق التي للمستعملين في الملكية الفكرية.

من شأن شرائط الفيديو أن تُشاهد مرة واحدة فقط وسوف يستمر تأجيرها ولكن ربما ليس من محال التأجير بل سيبحث المستهلكون في طريق المعلومات السريع عن الأفلام وغيرها من البرامج القابلة للتسليم عند الطلب.

ستلاقي محال تأجير شرائط الفيديو ومحال الموسيقى سوقاً متضائلاً، أما متاجر الكتب فستواصل لمدة طويلة شراء وتخزين الكتب المطبوعة إلا أن المادة غير الروائية ولا سيما المرجعية سيجري استعمالها في شكل إلكتروني أكثر بكثير من استعمالها في الشكل المطبوع.

سوف تغير أسواق إلكترونية كفوءة ما هو أكثر بمراحل من مجرد نسبة إيجار الترفيه إلى شرائه. إن كل شخص تقريباً أو نشاط تجاري يقوم بدور السمسار سيحس حرارة المنافسة الإلكترونية.

فالمحامي في بلدة ريفية صغيرة سيواجه منافسة جديدة عندما تتوفر الخدمات القانونية من خلال اللقاءات المرئية عن بعد عبر الشبكة؛ فرب شخص بصدد شراء عقار قد يختار حينئذ أن يستشير محامي عقارات حاذق من الجهة الأخرى للبلاد بدلاً من استعمال محامي محلي عمومي. على أن موارد الطريق السريع ستتيح للمحامي المحلي أن يبقى ويصبح خبيراً في أى تخصص من اختياره وسيستطيع بفضل نفقاته الأقل أن ينافس في هذا التخصص. كذلك فإن العملاء سيستفيدون لأن أسعار إجراء الأعمال القانونية الروتينية، مثل وضع مسودات الوصايا، سوف تنخفض بفضل كفاءة السوق الإلكتروني وتخصصه. سيكون بمقدور طريق المعلومات السريع أيضاً تقديم خدمات طبية ومالية معقدة وغيرها من الاستشارات المرئية وستكون هذه الخدمات ملائمة ورائجة لاسيما عندما تكون قصيرة. سوف يكون تحديد موعد ما وتشغيل جهازك المرئي أو شاشة حاسوبك لمقابلة مرئية مدتها خمسة عشر دقيقة أسهل بكثير من قيادة سيارتك إلى مكان ما ووضعها في ساحة لإيقاف السيارات ثم الجلوس في غرفة انتظار.. ثم قيادة السيارة مرة أخرى عائداً إلى منزلك أو مكتبك.

ستصبح المقابلات المرئية عن بعد بكل أنواعها بدائل بصورة متزايدة عن الإضطرار إلى الذهاب بالسيارة أو بالطائرة إلى مقابلة ما، أما عند الذهاب فعلاً إلى مكان ما فسيكون ذلك بسبب أهمية أن تتم المقابلة وجهاً لوجه أو لأن شيئاً

مسلياً يتطلب حضورك المادي. قد يقل السفر لأداء الأعمال إلا أن السفر للترويح سوف يزداد لأن الناس سيتمكنون من أخذ عطلات عمل مدركين أن بوسعهم البقاء على اتصال بمكاتبهم ومنازلهم عبر طريق المعلومات السريع.

ستتغير صناعة السفر والسياحة مع أن المقدار الكلي للسفر قد يظل على حاله؛ فوكلاء السفر، كشأن جميع أصحاب المهن الذين ظلت خدمتهم هي توفير الوصول المتخصص إلى المعلومات، سيكون عليهم أن يضيفوا قيمة بأساليب جديدة. إن إحدى مهام وكلاء السفر اليوم هي البحث عن تواجد ترتيبات السفر مستعملين قواعد بيانات وكتباً مرجعية غير متاحة للعملاء ولكن بمجرد أن يعتاد كثير من المسافرين على قدرة طريق المعلومات السريع وعلى كل تلك المعلومات التي ستكون فيه فإنهم سيحبذون إجراء البحث بأنفسهم.

سوف يزدهر الحاذقون والمحنكون والمبدعون من وكلاء السفر ولكنهم سيتخصصون ويقومون بما هو أكثر من عمل الحجوزات؛ لنقُل إنك تريد أن تزور أفريقيا فسيكون بمقدورك أن تجد بنفسك أرخص التذاكر إلى كينيا وبالتالي فعلى وكيل السفر أن يستطيع توفير شيء آخر، ومن ذلك أن الوكالة قد لا تقوم بأي حجز سوى رحلات إلى شرق أفريقيا إذن فسيكون بمقدور القائمين عليها أن يخبروك بما أعجب العملاء الآخرون في رحلاتهم السابقة أو بأن حظيرة (تسافو) الوطنية للحيوانات البرية مزدحمة أكثر مما ينبغي أو بأنك إذا كنت مهتماً حقاً برؤية قطعان من الحمير الوحشية فالأفضل لك أن تزور تنزانيا. وقد يقرر وكلاء سفر آخرون أن يتخصصوا في بيع رحلات سياحية إلى ـ وليس من ـ مدنهم هم، فمثلاً قد يعرض وكيل من شيكاغو خدمات عبر الشبكة الإلكترونية إلى أشخاص حول العالم ممن يريدون زيارة مدينته بدلاً من أن يبيع خدمات إلى من يريدون زيارة أماكن أخرى من أهل شيكاغو. لن يعرف العملاء وكيل السفر إلا أن وكيل السفر سيعرف شيكاغو بالتأكيد وهو ما قد يكون أهم.

على الرغم من أن جرائد اليوم ستظل موجودة لمدة جد طويلة فإن العمل بالصحافة سيتغير تغييراً جذرياً عندما يحصل المستهلك على سبل الوصول إلى طريق المعلومات. تعتمد الجرائد اليومية في الولايات المتحدة على الإعلان المحلي للحصول على أغلب إيراداتها؛ ففي عام 1950 عندما كانت الأجهزة المرئية لا زالت أشياء مستحدثة كان الإعلان على النطاق الوطني يسهم بنسبة 25% من إيراد الصحف الأمريكية من الإعلان، وبحلول عام 1993 كان الإعلان على النطاق الوطني يسهم بنسبة 12% فقط وذلك إلى حد كبير بسبب المنافسة من الإذاعة المرئية فكان أن إنخفض عدد الجرائد اليومية في الولايات المتحدة إنخفاضاً شديداً وانتقل عبء تمويل تلك التي تبقى منها إلى الإعلان المحلي المفرّق والمبوّب؛ إذ إن الإعلانات المبوّبة لا تنجح حقاً على الإذاعتين المسموعة والمرئية، ومصداق ذلك أن 18% فقط من إيراد الصحف الأمريكية اليومية من الإعلان جاءت في عام 1950 من الإعلانات المبوّبة بينما ارتفعت تلك النسبة عام 1993 إلى 35% ومثلت بلايين الدولارات.

سوف يتيح طريق المعلومات السريع أساليب بديلة وأكفأ للجمع بين المشترين والبائعين؛ ستتعرض إيرادات الإعلانات المبوّبة إلى التهديد عندما يستعمل غالبية العملاء في سوق ما سبل الوصول الإلكترونية للبحث عن مبتغاهم في ذلك السوق ويعني ذلك أن جل القاعدة الإعلانية للجرائد يمكن أن يكون في خطر.

لا يعني هذا أن الجرائد ستختفي بين عشية وضحاها أو أن شركات الصحف لا يمكن أن تظل ضمن الأطراف المتبارية المهمة والرابحة في توصيل الأخبار والإعلان إنما يعني أن عليها، كشأن جميع الشركات التي تقوم بدور الوسيط أو السمسار، أن تنتبه إلى التغيير وتستفيد من خصالها الفريدة للنجاح في العالم الإلكتروني.

سيكون العمل المصرفي من الصناعات التي مآلها التغيير. هناك نحو 14 ألف مصرف في الولايات المتحدة تقدم خدماتها إلى عملاء مفرّقين ويتعامل أغلب الناس مع المصارف التي لها فروع بالقرب من مكان إقامتهم أو على الطريق الذي يسلكونه في تنقلاتهم المنتظمة. ومع أن فوارق صغرى في أسعار الفائدة والخدمات قد تجعل الناس ينتقلون من مصرف محلي إلى آخر فإن قليلاً من العملاء سيفكرون في التحول إلى فرع يبعد عشرة أميال من طريقهم، إذ إن نقل سجلات المرء المصرفية يستهلك وقتا في هذه الأيام.

ولكن عندما يقلل طريق المعلومات السريع من أهمية الجغرافيا فإننا سنرى مصارف إلكترونية على الخط المفتوح ليست لديها فروع لا طوب ولا خرسانة، إنما رسوم منخفضة وسوف تكون هذه المصارف ذات النفقات المنخفضة قادرة على المنافسة إلى حد بعيد وستتم المعاملات من خلال اجهزة الحاسوب. سوف تكون هناك حاجة أقل إلى النقود لأن أغلب المشتريات ستتم بمحفظة حاسوبية أو ببطاقة حاذقة إلكترونية ستجمع بين سمات بطاقة الائتمان وبطاقة الصرافات الآلية ودفتر الصكوك. يأتي هذا كله في وقت أخذت فيه الصناعة المصرفية الأمريكية تتعاضد سلفا وتصبح أكفأ.

سوف تختفي كثير من الفروق في أسعار الفائدة بين الودائع الكبيرة والصغيرة، فبالاتصالات المتاحة على الطريق السريع سيستطيع نوع جديد من الوسطاء تجميع صغار العملاء بكفاءة والحصول لهم على سعر فائدة مقاربة جدا لذلك المعروض على كبار المودعين. سوف تتمكن المؤسسات المالية من أن تتخصص؛ فقد يختار مصرف أن يقدم فقط قروضا خاصة بالسيارات بينما قد يركز آخر على قروض الزوارق والسفن. . وستوضع رسوم لكل هذه الخدمات إلا أن هيكل الرسوم سيقام على منافسة واسعة كفوءة.

لم يمض وقت طويل منذ أن كان الإحباط هو نصيب المستثمر الصغير الذي يريد أن يضع ماله في أى شيء يتعدى حساب دفتر توفير مصرفي؛ إذ إن

عالم الأوراق المالية وما وراءه ـ كالأموال المتبادلة والأسهم البنسية والأوراق التجارية وسندات الدين وغيرها من الأدوات المطلسمة ـ كان خارج النطاق المسموح به لأي شخص لم يكن من بطانة وول ستريت.

إلا أن ذلك كان قبل أن تغير الحواسب الأشياء؛ فاليوم تحفل الصفحات الصفراء بقوائم سماسرة الأوراق المالية «المخفضة» ويقوم عدد كبير من المستثمرين بشراء أوراق مالية من آلة في مصرف محلي أو على الهاتف وسوف تتكاثر الاختيارات الإستثمارية فيما يكتسب طريق المعلومات السريع مزيدا من الكفاءة. ربما سيكون على سماسرة الأوراق المالية، كشأن الوسطاء الأخرين اللذين ظلت مهمتهم تقتصر على مرافقة المعاملات، أن يقدموا شيئا يتجاوز مجرد شراء السندات كأن يضيفوا قيمة بأن يكونوا مطّلعين. ستظل شركات الخدمات المالية مزدهرة؛ سوف تتغير الإقتصاديات الاساسية للصناعة المصرفية ولكن حجم المعاملات سيرتفع فجأة وبسرعة فيما يتيح طريق المعلومات السريع للمستهلك المتوسط وصولا مباشرا إلى الأسواق المالية. سوف يحصل من يستثمرون مقادير مالية صغيرة على مشورة أفضل وعلى فرص لتحقيق ارباح من ضروب الاستثمارات المتاحة الآن للمؤسسات فقط.

عندما أتنبأ بشأن التغيرات المستقبلية في صناعة ما فإن الناس كثيرا مايتسائلون عما إذا كانت مايكروسوفت تخطط للدخول الى ذلك المجال. إن صلاحية مايكروسوفت هي في بناء منتجات برامجية عظيمة وما يصاحبها من خدمات المعلومات؛ لن تصبح شركتنا مصرفا أو متجرا.

حينما أشرت ذات مرة إلى قواعد البيانات الخلفية لمصرف بأنها «ديناصورات» كتب صحفي مقالا يقول فيه إنني أعتقد أن المصارف نفسها ديناصورات وإننا نريد التنافس معها ولقد أمضيت الآن أكثر من عام متنقلا حول العالم قائلا للمصارف إن مانُقل عني لم يكن دقيقا. هنالك تحديات وفرص كثيرة تواجه مايكروسوفت في مجال العمل الذي تعرفه ـ سواء أكان

ذلك دعم منشآت الأعمال أو وضع برامج الحاسوب أو برامج العمل الجماعي لملقمات الإنترنت أو أى جزء آخر من مجال عمل شركتنا.

لقد جاء نجاحنا في عالم الحاسوب الشخصي من العمل بالتعاون مع شركات عظيمة مثل إنتل وكومباك وهيوليت باكارد وديجيتال اكويبمنت وNEC وعشرات غيرها.. بل إن آى بي ام وآبل اللتين كنا نتنافس معهما أحيانا حظيتا بقدر هائل من تعاوننا ودعمنا؛ لقد أوجدنا شركة تعتمد على شركاء. إننا نراهن على أن منشأة غيرنا ستصنع رقاقات حاسوبية رائعة وأن منشأة أخرى خلافنا ستبني حواسيب شخصية عظيمة وأن منشأة غيرنا ستقوم بعمليات توزيع وتكامل بديعة. لقد أخذنا شريحة ضيقة وركزنا عليها ونريد في هذا العالم الجديد أن نعمل مع شركات من كل صناعة لمساعدتها على الاستفادة القصوى من الفرص التي سيجلبها طريق المعلومات السريع.

سوف تتغير صناعة إثر صناعة.. والتغيير شيء مزعزع؛ فبعض الوسطاء الذين يتعاملون مع المعلومات أو توزيع المنتجات سيجدون أنهم ما عادو يضيفون قيمة ومن ثم سيغيرون مجالاتهم بينما سيرتفع آخرون الى مستوى التحدي التنافسي. هناك عدد لانهائي تقريبا من الأعمال المتروكة بلا إنجاز في الخدمات والتعليم والشؤون العمرانية ناهيك عن القوة العاملة التي سيتطلبها الطريق السريع نفسه.. إذن فهذه الكفاءة الجديدة ستخلق كل أنواع فرص العمل المثيرة، وسوف يكون الطريق السريع ـ الذي سيجعل كما هائلا من المعلومات رهن إشارة أى شخص ـ أداة تدريبية لا تقدر بثمن؛ فأي شخص يقرر تغيير صنعته والانتقال إلى مجال الاستشارات الحاسوبية ستكون لديه سبل للوصول الى أفضل النصوص وأروع المحاضرات وأوفي المعلومات عن متطلبات الدورات الدراسية أو التدريبية والامتحانات والتقييمات العلمية والتعليمية.

إن الرأسمالية ـ التي يمكن بيان أنها أعظم الأنظمة الاقتصادية الموضوعة ـ

قد أثبتت في العقد المنصرم إثباتا واضحا مزاياها على الأنضمة البديلة وسوف يضخم طريق المعلومات السريع هذه المزايا بأن يتيح لمن ينتجون سلعا أن يروا بكفاءة غير مسبوقة مايريده المشترون كما سيتيح للمستهلكين المحتملين أن يشتروا تلك السلع بكفاءة أكبر. كان هذا سيسعد آدم سميث، والأهم من ذلك أن المستهليكن في كل مكان سوف يتمتعون بالمنافع(*).

(*) لا نشاطر المؤلف نظرته هذه الى الرأسمالية فما أكثر الشواهد التي تؤكد اليوم على أنها ليست "أعظم الأنظمة الاقتصادية.." بل لعلها أحفلها بالعلل المؤدية إلى فنائها ناهيك عن أن تكون هى علاجا لعلل المجتمع. المترجم

الفصل التاسع

التعليم خير استثمار

أدرك التربويون العظام دائماً أن التعليم ليس شيئاً نفعله في حجرات الدراسة أو فقط تحت إشراف معلمين، إلا أن من الصعب اليوم أحياناً على من يريد إشباع فضوله أو إنهاء حيرته أن يجد المعلومات المناسبة. أما مستقبلاً فالطريق السريع سيتيح كل سبل الوصول إلى معلومات لا حد على ما يبدو وفي أى وقت وأي مكان يهمنا فيه استعمالها، وياله من مأمل مبهج ومبشر لأن استغلال هذه التقنية لتحسين التعليم سيؤدي إلى فوائد لاحقة ناشئة عنه في كل نواحي المجتمع.

يخشى البعض من أن التقنية ستجرد التعليم النظامي من الطابع الإنساني، غير أن أى شخص رأى أطفالاً يعملون سوياً حول حاسوب كما فعلت أنا وأصدقائي لأول مرة في 1968 أو شاهد تبادلات بين طلاب في حجرات دراسية تفصلها محيطات يعرف أن التقنية يمكن أن تعزز إنسانية البيئة التعليمية. إن نفس القوى التكنولوجية التي ستجعل التعليم ضرورياً جداً ستجعله أيضاً عملياً وممتعاً، وتعكف الشركات الآن على إعادة اختراع أنفسها حول الفرص المرنة التي تتيحها تقنية المعلومات.. وسوف يتعيّن على حجرات الدراسة أن تتغير هي أيضاً.

يذهب (هاورد جاردنر)، الأستاذ في مدرسة التربية بجامعة هارفارد، إلى القول بأن الأطفال المختلفين يجب أن يتعلموا بأساليب مختلفة لأن الأفراد يفهمون العالم بطرق مختلفة. إن التعليم المنتج بالجملة لا يمكن أن يأخذ في الاعتبار مناحي الأطفال المتنوعة نحو العالم. ويوصي (جاردنر) بأن «تمُلأ المدارس بفرص التلمذة الصناعية والمشروعات والتقنيات حتى يتسنى استيعاب حاجة كل متعلم من المتعلمين على اختلاف ميولهم». وبما أن أدوات طريق المعلومات السريع سوف تسهِّل تجريب أساليب مختلفة وقياس فاعليتها فإننا سنكتشف عندئذ كافة أنواع مداخل التدريس.

وتماماً كما تتيح الآن تقنية المعلومات لشركة ليفاي ستراوس وشركاه تقديم بنطلونات جينز منتجة انتاجاً كمّياً ومخصوصاً في آنٍ واحد فإن تقنية المعلومات نفسها ستجلب الانتاج المخصوص الكمّي إلى ميدان التعليم؛ فالوثائق ذات الأوساط المتعددة وبرامج الإنشاء والإعداد ذات الاستعمال السهل ستتيح للمدرسين إضفاء سمات الخصوصية على مقرر دراسي موجه للكم [أي جعله يلائم قدرات الدارسين الخاصة]، وكما كان الحال مع بنطلونات الجينز الأزرق فإن هذا «التخصيص الكمّي» للتعلم سيكون ممكناً لأن الحواسيب ستكيِّف المنتَج، المادة التعليمية في حالتنا هذه، بما يتيح للطلاب اتِّباع مسالك متفرقة نوعاً ما والتعلم بمعدلاتهم الخاصة بهم. لن يحدث هذا في حجرات الدراسة فقط بل سوف يستطيع كل طالب أن يتمتع بتعليم مخصوص مناسب لميوله وقدراته بأسعار الانتاج الكمي، وكذلك سيتمكن العمال من مواكبة كل ما يستجد من أساليب في مجالاتهم أولاً بأول.

إن المعلومات التي ستتاح بسهولة لكل فرد من أفراد المجتمع، بمن فيهم كل طفل، ستكون أكثر مما لدى أى شخص اليوم، وأنا أعتقد أن مجرد توفر المعلومات سيشعل فضول وخيال الكثيرين. سوف يصبح التعليم أمراً فردياً جداً.

كثيراً ما يعرب البعض عن خشيتهم من أن تحل التقنية محل المدرسين، وأنا أقول مؤكداً غير متردد: «إنها لن تفعل»؛ فطريق المعلومات السريع لن يحل محل أو يبخس أى موهبة تعليمية بشرية ـ مطلوبة للتحديات المقبلة ـ كالمدرسين الملتزمين والإداريين المبدعين والآباء المشاركين وطبعاً الطلاب المجدين. . إلا أن التقنية ستكون أمراً محورياً في دور المدرسين المستقبلي.

سوف يجمع الطريق السريع بين أفضل أعمال عدد لا يحصى من المدرسين والمؤلفين كي يستفيد منها أى شخص وسيستطيع المدرسون أن يستقوا من هذه المادة المجمعة وستكون لدى الطلاب الفرصة لاستكشافها تفاعلياً، وفي الوقت المناسب فإن هذا الوصول سوف يساعد على نشر الفرص التعليمية والشخصية بحيث تكون متاحة حتى للطلاب غير المحظوظين حظاً يكفي لتمتعهم بأفضل المدارس أو بأكبر دعم أُسري. . كما أنه سيشجع الأطفال على استغلال مواهبهم الفطرية إلى أقصى حد.

لكن قبل أن تتحقق منافع هذه الإنجازات التكنولوجية لا بد من تغيير الطريقة التي ننظر بها إلى الحواسيب في حجرة الدراسة؛ فكثيرون يرتابون في جدوى التقنية التعليمية لكونها رغم المغالاة في مزاياها قد فشلت في تحقيق الوعود والآمال المعلقة عليها حيث أن كثيراً من الحواسيب الشخصية الموجودة حالياً في المدارس ليست قادرة بما يكفي لجعلها سهلة الاستعمال وليست لها سعة تخزينية أو توصيلات شبكية تسمح لها بأن تستجيب إلى فضول الطفل بمعلومات كثيرة فلا غرو أن التعليم حتى الأن يظل بصفة عامة كما هو لم تغيره الحواسيب.

إن تباطؤ المدارس في احتضان التقنية يعكس جزئياً النزعة المحافظة في نواحي عديدة من المؤسسة التعليمية؛ إنه يعكس الضيق أو حتى الخوف من قِبل المدرسين والإداريين، الذين هم ـ كمجموعة ـ أكبر سناً من العامل

المتوسط، كما أنه يعكس المقادير الضئيلة التي تخصصها ميزانيات مدارس المدن للتقنية التعليمية.

تتخلف المدرسة المتوسطة، ابتدائية كانت أم ثانوية، في الولايات المتحدة تخلفاً كبيراً عن منشأة الأعمال الأمريكية المتوسطة في إتاحة تقنية المعلومات الجديدة؛ فالأطفال الذين دون سن المدرسة ممن اعتادوا على الهواتف الخلوية وأجهزة النداء والحواسيب الشخصية يدخلون إلى رياض الأطفال حيث التقنية السائدة تتمثل في سبورات الطباشير وأجهزة إسقاط الصور المتحركة على شاشة.

يقول (ريد هندت) رئيس لجنة الاتصالات الاتحادية الأمريكية معلقاً على هذا: «هناك آلاف المباني في هذا البلد فيها ملايين الأشخاص ممن ليس لديهم هواتف ولا تلفزيون كابل ولا أمل معقول في أن تكون لديهم خدمات عرض نطاق ترددي واسع».

على الرغم من هذه العوائق فسوف يأتي التغير الحقيقي، ولن يحدث ذلك فجأة بل سيستمر الطلاب على ما يبدو في حضور الحصص الدراسية في الفصول والاستماع إلى المدرسين وتوجيه الأسئلة والمشاركة في العمل الفردي والجماعي (بما فيه التجارب المعملية) وأداء الواجبات المنزلية.

هنالك على ما يبدو التزام عام بتزويد المدارس بحواسيب إلا أن المعدل الذي يتم به ذلك يختلف من قطر إلى آخر وثمة فقط أقطار قليلة، منها هولندا، لديها سلفاً حواسيب في كل مدرسة تقريباً. وفي فرنسا وأماكن عديدة أخرى هناك قليل من التركيبات الحاسوبية المدخلة إلا أن الحكومات فيها تعهدت بتزويد جميع حجراتها الدراسية بالحواسيب. وبدأت بريطانيا واليابان والصين الشعبية عملية إدخال تقنية المعلومات في مقرراتها الدراسية الوطنية مع تركيز على التدريب المهني. أعتقد أن أغلب البلدان ستقرر القيام باستثمارات متزايدة في التعليم وسيلحق استعمال الحواسيب في المدارس باستعمالها في

المنازل ومنشآت الأعمال، ومن المرجح بمرور الوقت ـ مع تأخير في الأقطار الأقل نمواً ـ أن نرى حواسيب مدخلة في كل حجرة دراسية في العالم.

تنخفض تكلفة معدات الحاسوب بمعدل كل شهر تقريباً وسوف تصبح تكلفة البرمجيات التعليمية قابلة للتحمل تماماً عند شرائها بالكم. . وقد وعدت شركات هاتف وكابل كثيرة في الولايات بتوصيلات شبكية مجانية أو مخفضة إلى المدارس والمكتبات في مناطقها، فمثلاً أعلنت شركة باسفيك بل عن خطة لتزويد كل مدرسة في كاليفورنيا مجاناً بخدمة ISDN [تقنية الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة] لمدة عام وتقدم شركتا (TCL) و(Viacom) توصيلات كابل مجانية إلى المدارس في كل مجتمع تقومان بخدمته.

على الرغم من أن حجرة الدراسة ستظل حجرة دراسة فإن التقنية ستغير كثيراً من التفاصيل؛ فسوف يشمل التعليم في حجرات الدراسة محاضرات باستخدام تقنية الأوساط المتعددة كما أن الواجب المنزلي سوف يتضمن استكشاف وثائق إلكترونية تعادل ما يتم استكشافه من كتب دراسية بل وربما تزيد عنها. سيتم تشجيع الطلاب على الإنشغال بالمجالات ذات الاهتمام الخاص وسيكون القيام بذلك هيِّناً عليهم. سيتمكن كل تلميذ من أن يتلقى الرد على سؤاله في وقت واحد مع ردود استفسارات الطلاب الآخرين. سيمضي الفصل جزءاً من اليوم على حاسوب شخصي مستكشفاً معلومات، وسيقوم كل طالب بذلك على حدة أو كمجموعات ثم يعود الطلاب بأفكارهم وأسئلتهم عن المعلومات التي اكتشفوها إلى مدرسهم ليقرر أى الأسئلة هي التي يتعين لفت انتباه كل الفصل إليها. أثناء عكوف الطلاب على حواسيبهم سيكون المدرس طليقاً للعمل مع الأفراد أو المجموعات الصغيرة موجهاً قدراً أقل من التركيز على المحاضرة اللفظية وقدراً أكبر على حل المشاكل.

إن المربين كشأن الكثيرين في اقتصاد اليوم هم، ضمن أشياء أخرى، من المسهِّلين وسوف يكون عليهم، كالعديد من العاملين الآخرين المشابهين، أن

يتكيفوا مع الأحوال المتغيرة ويعيدوا التكيّف معها. بيد أن مستقبل التدريس على عكس بعض المهن يبدو لامعاً للغاية، وقد كان لتحسن مستوى المعيشة من جراء التجديد والتحسين أن ظلت هناك دائماً زيادة في نسبة القوة العاملة المكرسة للتعليم. سوف يزدهر المربّون الذين يجلبون الطاقة والإبداع إلى حجرة الدراسة وكذلك المدرسون الذين يبنون صلات قوية مع الأطفال لأن الصغار يحبون الدروس التي يقوم بتدريسها كبار يعرف الصغار أنهم يعتنون بهم حقاً.

لقد كان لنا جميعاً مدرسون متميزون. كان لدينا في المدرسة الثانوية مدرس كيمياء رائع كان يجعل مادته جد مشوقة، فبدت مادة الكيمياء جذابة بالمقارنة إلى مادة الأحياء التي كنا نشرِّح فيها الضفادع بتقطيعها إرباً بالفعل ولم يكن مدرسنا يوضح السبب في ذلك أما مدرس الكيمياء فكان يضفي شيئاً غير قليل من الإثارة على مادته واعداً بأنها ستساعدنا على فهم العالم. بيد أنني عندما كنت في العشرينيات من عمري قرأت كتاب (جيمس د. واطسن) «البايولوجيا الجزيئية للجينات» ورأيت أن تجربتي في المدرسة الثانوية عن علم الأحياء قد ضللتني؛ ففهم الحياة موضوع عظيم والمعلومات البيولوجية هي أهم معلومات يمكننا اكتشافها لأنها في العقود القليلة التالية ستُحدث ثورة في الطب. إن الشفرات الوراثية البشرية مشابهة لبرنامج حاسوبي ولكنها أكثر تقدماً بمراحل عن أي برمجيات أبدعها الإنسان، ويبدو لي من المحيّر والمدهش الآن أن مدرساً عظيماً جعل مادة الكيمياء أخّاذة للغاية في حين أنني وجدت مادة الأحياء مملة تماماً.

عندما يقوم المدرسون بعمل ممتاز وبتحضير مواد رائعة فإن المستفيد هم فقط طلابهم الذين لا يتجاوزون بضع عشرات سنوياً، ومن الصعب على مدرسين في مواقع شتى أن يبنوا على عمل بعضهم الآخر ولكن الشبكة سوف تتيح للمدرسين إمكانية المشاركة في الدروس والمواد كي يتسنى لأفضل

الممارسات التعليمية أن تنتشر. صحيح أن مشاهدة محاضرة على شريط فيديو تكون في أغلب الحالات أقل إثارة بكثير من التواجد فعلاً في الحجرة مع مدرس إلا أن قيمة التمكن من سماع مدرس معيّن ترجّح أحياناً كفة فقدان التفاعلية المباشرة. لقد اكتشفت منذ سنوات قليلة أنا وصديق لي في كتالوج جامعة واشنطن شرائط فيديو عن سلسلة من المحاضرات للفيزيائي البارز (ريتشارد فينمان) ثم استطعنا مشاهدة تلك المحاضرات في عطلة بعد عشرة سنوات من إلقاء (فينمان) لمحاضراته. ربما كنا سنستفيد أكثر من تلك المحاضرات لو كنا في قاعة المحاضرات أو كان بمقدورنا توجيه أسئلة إليه من خلال لقاء مرئي عن بعد ومع ذلك فإن جلاء تفكيره أوضح العديد من مفاهيم الفيزياء بطريقة أفضل من أى كتاب أو أى معلّم رأيته أبداً. لقد أضفى حيوية على الموضوع وإنني أعتقد أن أى شخص دارس للفيزياء كان ينبغي أن تكون تلك المحاضرات في متناوله بسهولة.. وهو ما سيحدث عندما يأتي طريق المعلومات السريع الذي سيتيح للمدرسين والطلاب كثيراً من مثل تلك الموارد ذات القيمة الفذة.

إذا حدث وأن كانت لمدرس في (بروفيدانس) بولاية رود آيلاند طريقة جيدة جودة متميزة لشرح التخليق الضوئي فإن فقرات محاضرته ووسائل إيضاحها بالأوساط المتعددة ستكون في متناول المعلمين حول العالم. سوف يستعمل بعض المدرسين المادة كما تأتي بالضبط من على الطريق السريع إلا أن آخرين منهم سيستفيدون من برمجيات إنشاء وإعداد سهلة الاستعمال لتكييف الشذرات التي يجدونها والجمع بينها. سيكون من السهل الحصول على تغذية مرتدة من المعلمين الآخرين المهتمين وستساعد هذه التغذية على تحسين الدرس ويمكن في وقت وجيز أن تكون المادة المحسنة في آلاف الحجرات الدراسية حول العالم. سوف تكون معرفة أى المواد هي الرائجة أمراً سهلاً لأن الشبكة ستستطيع أن تحصي عدد المرات التي يتم فيها الوصول إلى تلك المواد أو أن تستطلع آراء المدرسين إلكترونياً. يمكن للشركات التي

تريد مساعدة التعليم أن تقدم مكافآت أو جوائز مالية وأدبية للمدرسين ذوي المواد الأكثر رواجاً وتميزاً.

من الصعب على مدرس أن يقوم بإعداد مادة مثيرة متعمقة لخمسة وعشرين طالباً لمدة ست ساعات يومياً و180 يوماً في السنة، ويصدق هذا بصورة خاصة إذا كانت مشاهدة الطلاب المكثفة للجهاز المرئي قد زادت توقعاتهم الترفيهية. يمكنني أن أتخيل مدرس علوم في مدرسة متوسطة بعد عقد أو نحوه من الآن وهو عاكف على إعداد محاضرة عن الشمس يشرح فيها ليس فقط هذا العلم بل أيضاً تاريخ الاكتشافات التي جعلته ممكناً. عندما يريد مدرس أن يختار صورة ساكنة أو متحركة سواءً كانت قطعة فنية أو لوحة تبين أحد علماء الشمس العظام فإن الطريق السريع سيتيح له أن يختار من قائمة شاملة من الصور. ستكون هناك قصاصات صور متحركة ورسوم حية روائية من مصادر لا تحصى ومن ثم فلن يستغرق الأمر سوى دقائق لتجميع وتوليف عرض مرئي كان سيتطلب الآن أياماً للقيام به. وأثناء إلقاء هذا المدرس محاضرته عن الشمس ستكون طوع أمره صور ورسوم تظهر أمامه في أوقات ملائمة وإذا سأله طالب عن مصدر قدرة الشمس فإنه يستطيع أن يجيب مستعملاً رسوماً متحركة لذرات الهيدروجين والهيليوم أو أن يبين إنفجارات أو بقع شمسية أو غيرها من الظواهر أو أن يستدعي على سبورة بيضاء صوراً متحركة عن طاقة الإندماج. سيتعين على المدرس أن يكون قد قام مسبقاً بتنظيم الوصلات إلى ملقمات على طريق المعلومات السريع وسيجعل قوائم الوصلات متاحة لطلابه حتى يستطيعوا أثناء أوقات الدراسة في المكتبة أو المنزل أن يراجعوا المادة من أكبر عدد من الزوايا يجدونها ذات جدوى لهم.

تخيل مدرس فنون في مدرسة ثانوية يستخدم سبورة بيضاء رقمية لعرض نسخة رقمية عالية الجودة من لوحة (سيورا) المسماة «المستحمون في آسنيير»

والتي تبين شباناً متمددين على ضفاف نهر السين في الثمانينيات من القرن الماضي على خلفية من القوارب الشراعية ومداخن المصانع. ستعرض السبورة البيضاء اللوحة في لغتها الأصلية الفرنسية ـ Une Baignade a Asnieres ـ وتبين خريطة لضواحي باريس مع التركيز على إبراز مدينة آسنيير. قد يستعمل المدرس تلك اللوحة ـ التي كانت إيذاناً ببداية التنقيطية ـ لتوضيح نهاية الإنطباعية أو قد يستعملها للوصول إلى موضوعات أوسع كالحياة في فرنسا عند نهاية القرن التاسع عشر أو الثورة الصناعية أو حتى الطريقة التي ترى بها العين ألواناً مكملة.

يمكنه أن يشير إلى القبعة الحمراء البرتقالية لشخص واقف على أقصى الجانب الأيمن للوحة ويقول: «انظر إلى حيوية القبعة، لقد خدع سيورا العين فهذه القبعة حمراء لكنه أضاف نقطاً صغيرة من البرتقالي والأزرق. إنك لا تلاحظ الأزرق حقاً إلا إذا نظرت عن كثب» وبينما يقول المدرس ذلك تقترب الصورة مركزة على القبعة حتى يصبح نسيج قماشة اللوحة واضحاً للعيان وعند هذه الدرجة من التكبير ستتجلى بقع من اللون الأزرق فيشرح المدرس ذلك بأن الأزرق هو مكمل البرتقالي. سوف تظهر عجلة ألوان على السبورة البيضاء وسيقوم إما المدرس أو الوثيقة الإلكترونية متعددة الأوساط نفسها بالشرح: «كل لون في هذه العجلة مرتب بحيث يكون في وضع معاكس لمكمله؛ فالأحمر معاكس للأخضر والأصفر معاكس للأرجواني والأزرق معاكس للبرتقالي. إنها خاصية من خواص العين الخادعة أن التحديق في لون ما يخلق صورة متأخرة للون المكمل له وقد استعمل سيورا هذه الخدعة لجعل لوني القبعة الأحمر والبرتقالي أكثر حيوية بأن بث فيها نقطاً من الأزرق».

ستساعد الحواسيب الموصولة إلى الطريق السريع المدرسين على مراقبة أداء الطلاب وتقييمه وتوجيهه. صحيح أن المدرسين سوف يستمرون في تكليف الطلبة بواجبات منزلية إلا أن هذه الواجبات ستشمل قريباً إشارات

مرجعية إلى مواد موارد إلكترونية. سيقوم الطلاب بخلق وصلاتهم الخاصة بهم واستعمال الأوساط المتعددة في واجباتهم المنزلية والتي سيتم تقديمها عندئذ إلكترونياً على قرص حاسوبي أو عبر الطريق السريع. سيتمكن المدرسون من الاحتفاظ بسجل تراكمي لأعمال كل طالب والذي يمكن مراجعته في أى وقت أو المشاركة فيه مع معلمين آخرين.

ستساعد برامج حاسوبية خاصة على تلخيص معلومات عن مهارات الطلاب وتقدمهم واهتماماتهم وتطلعاتهم. وعندما تكون لدى المدرسين معلومات كافية عن كل طالب وتنزاح عن كواهلهم أعمال ورق روتينية كثيرة فسيكون لديهم مزيد من الطاقة والوقت لتلبية احتياجات الطالب الفردية المتكشفة وستُستخدم هذه المعلومات لتفصيل المواد الدراسية والواجبات المنزلية حسب احتياجات كل طالب وقدراته، وكذلك سيكون بوسع المدرسين والآباء أن يراجعوا ويناقشوا بسهولة تفاصيل سير الطالب الدراسي. وكنتيجة لهذا ـ ولشيوع اللقاءات المرئية التي تتم عن بعد ـ ستزداد إمكانية نشوء تعاون قوي بين المدرسين والآباء. سوف يكون الآباء في وضع أفضل لمد يد العون إلى أبنائهم سواءً بخلق مجموعات دراسية ودية مع الآباء الآخرين أو بإلتماس مساعدة إضافية لأطفالهم.

قد يساعد الآباء أيضاً أطفالهم بتعليمهم استعمال البرمجيات التي يستخدمونها في أشغالهم، ويعكف بعض المدرسين والأساتذة سلفاً على استعمال برمجيات شغل رائجة [أي تلك المستخدمة في مجال الأعمال الحرة] لتقديم أنشطتهم ولإعطاء الطلاب خبرة بأدوات مكان العمل الحديث. يقوم الآن أغلب طلاب الجامعات وعدد متزايد من طلاب المرحلة الثانوية بإعداد تقارير على حواسيب شخصية مزودة بمعالِجات نصوص بدلاً من استعمال آلات كاتبة أو الكتابة باليد. ويجري روتينياً استعمال جداول البيانات وتطبيقات الرسوم البيانية لشرح النظريات الرياضية والاقتصادية وقد باتت جزءاً قياسياً في

أغلب كورسات المحاسبة. وكذلك اكتشف الطلاب والأساتذة استعمالات جديدة لتطبيقات الشغل الرائجة فمثلاً يستطيع الطلاب الذين يدرسون لغة أجنبية أن يستفيدوا من مقدرة أهم برامج معالجة النصوص على العمل بلغات مختلفة، وتضم هذه البرامج أدوات تكميلية لمراجعة الأخطاء الإملائية والبحث عن المترادفات في وثائق متعددة اللغات.

قد يقوم الأطفال في بعض الأسر بتعريف آبائهم على كيفية استعمال الحاسوب، فالأطفال والحواسيب يكونون على وفاق تام وذلك جزئياً لأن الأطفال ليسوا منغرسين كالكبار في الأساليب الراسخة لعمل الأشياء. إن الأطفال يحبون استحداث رد فعل والحواسيب تتفاعل. يفاجأ الآباء أحياناً بمدى استحواذ الحواسيب حتى على من هم دون سن المدرسة من أطفالهم إلا أن هذا الولع يصبح ذا معنى إذا فكرت في مدى استمتاع الطفل الصغير بالتفاعل ـ سواءً أكان ذلك بممارسة لعبة الاستخفاء مع الأم أو الأب أو النقر على جهاز التحكم عن بعد ومشاهدة القنوات وهي تتغير.

إنني أحب مشاهدة ابنة أختي ذات السنوات الثلاث وهي تلعب «جدتي وأنا فقط»، وهو عبارة عن محتوى قرص CD-ROM من انتاج شركة (برودربند) قائم على كتاب للأطفال، وقد حفظتْ الحوار الذي في هذه القصة الكارتونية فهي تتكلم مع الشخصيات كما تفعل حينما تقرأ لها والدتها كتاباً. عندما تستعمل ابنة أختي «ماوس» الحاسوب لتطقطق به على صندوق بريد فإن صندوق البريد ينفتح فإذا بضفدعة تقفز منه خارجة أو أحياناً تظهر يد تجذب باب الصندوق فتقفله. إن ما يجعل حب الاستطلاع لديها شديداً لا يفتر هو قدرتها على التأثير فيما تراه على الشاشة ـ على إجابة السؤال: «ماذا يحدث إذا طقطقت هنا؟». . وهذه التفاعلية علاوة على الجودة الأساسية لخط القصة تجعلها تستمر في اللعب بشغف.

لم أكف أبداً عن الاعتقاد بأن أغلب الناس لديهم من الذكاء وحب

الاستطلاع أكثر مما تشجعهم أدوات المعلومات الحالية على استخدامه. لقد ذاق أغلب الناس تجربة الاهتمام بموضوع ما والشعور الغامر بالإنجاز النابع من العثور على مادة جيدة حول هذا الموضوع ومتعة التمكن من إجادته، ولكن إذا انتهى بك بحث عن معلومات إلى جدار فارغ فإنك تصاب بالإحباط وتبدأ في الظن بأنك لن تفهم الموضوع أبداً.. وإذا جربت رد الفعل الطبيعي هذا أكثر مما ينبغي، لا سيما إذا كنت طفلاً، فإن دافعك إلى مواصلة تكرار المحاولة يتضائل.

لقد كنتُ محظوظاً إذ نشأت في أسرة تشجع الأطفال على توجيه الأسئلة وكنت محظوظاً في سنوات مراهقتي الأولى لأنني صادقت (بول آلان)، وما إن تعرفت على (بول) حتى سألته من أين يأتي البنزين؟ كنت أريد أن أعرف ما تعنيه كلمة «تكرير» البنزين وأردت أن أعرف بالضبط كيف يتسنى للبنزين أن يدفع السيارة.. وكنت قد عثرت على كتاب حول الموضوع ولكنه كان مربكاً. بيد أن البنزين كان من بين موضوعات عديدة يفهمها بول وقد شرحه بطريقة جعلته مثيراً لاهتمامي ومفهوماً عندي. يمكنك القول إن فضولي بشأن البنزين هو ما أشعل صداقتنا.

كانت لدى بول إجابات كثيرة على أشياء مثيرة لحب استطلاعي (وكذلك مجموعة ضخمة من كتب روايات الخيال العلمي) وكنت شخصاً ميّالاً للرياضيات أكثر منه وكنت أفهم البرمجيات أفضل من أى شخص كان يعرفه. لقد كنا أنا وهو موردين متفاعلين بعضنا للآخر فكنا نوجه أسئلة أو نجيب عليها ونرسم مخططات بيانية ويلفت كل منا انتباه الآخر إلى معلومات ذات صلة ويروق لكل منا أن يتحدى الآخر ويختبره.. وهذا بالضبط هو الأسلوب الذي سيتفاعل به الطريق السريع مع مستعمليه؛ لنقُل إن هنالك مراهقاً آخر يريد أن يعرف عن البنزين ليس في عام 1970 بل بعد ثلاث أو أربع سنوات من الآن.. إنه قد لا يكون محظوظاً ليجد حوله شخصاً كبول ولكن إذا كان في مدرسته أو

مكتبته حاسوب متّصل بمعلومات غنية متعددة الأوساط فسيكون بمقدوره التنقيب إلى أى عمق يشاء في موضوعه.

سوف يرى صوراً فوتوغرافية ومتحركة ورسوماً متحركة تشرح كيفية التنقيب عن النفظ واستخراجه ونقله وتكريره وسيعلم الفرق بين وقود السيارات ووقود الطيران وإذا كان يريد أن يعرف الفرق بين محرك الاحتراق الداخلي للسيارة والمحرك التوربيني للطائرة النفاثة فإن كل ما عليه هو أن يسأل.

سيكون بوسعه استكشاف التركيب الجزيئي المعقد للبنزين، والذي هو توليفة من مئات الآيدروكربونات المتميزة، وأن يعرف عن الآيدروكربونات أيضاً.. ومع وجود صلات متشعبة لهذا الموضوع بمعارف أخرى فمن يدري إلى أى موضوعات شيقة سيؤدي به هذا الشرح.

في بادىء الأمر لن توفر تقنية المعلومات الجديدة سوى تحسينات إضافية على أدوات اليوم؛ فالسبورة البيضاء المثبتة على الجدار والخاصة بعرض الصور المتحركة ستَستبدِل بكتابة المدرس اليدوية على سبورة الطباشير بنطات إلكترونية مقروءة ورسوم بيانية ملونة مستقاة من ملايين الصور التوضيحية التعليمية والرسوم المتحركة والصور الفوتوغرافية والمتحركة. ستقوم الوثائق متعددة الأوساط ببعض الأدوار التي تؤديها اليوم الكتب الدراسية والأفلام والاختبارات وغيرها من المواد التعليمية وبما أن هذه الوثائق ستكون مربوطة بملقمات على طريق المعلومات السريع فإنها ستظل وثائق مواكبة تماماً لكل جديد.

تتيح أقراص CD-ROM المتوفرة اليوم لمحة عن التجربة التفاعلية؛ فبرمجياتها تستجيب إلى التعليمات بعرض المعلومات في أشكال مكتوبة ومسموعة ومرئية.. ويجري سلفاً استعمال أقراص CD-ROM في المدارس وبواسطة الأطفال الذين يؤدون واجباتهم المنزلية. ولكن هذه الأقراص لها أوجه قصور لن تكون لطريق المعلومات السريع؛ فعلى الرغم من أنها تستطيع

تقديم إما معلومات قليلة عن مجموعة كبيرة من الموضوعات، مثلما تفعل الموسوعات، أو معلومات كثيرة عن موضوع واحد كموضوع الديناصورات إلا أن المقدار الكلي للمعلومات المتاحة في وقت واحد تكون محدودة بسعة القرص كما أنك لا تستطيع بالطبع أن تستعمل سوى الأقراص المتوفرة لديك. . ومع كل ذلك فهي خطوة متقدمة كبرى عن النصوص الورقية؛ ذلك أن الموسوعات ذات الأوساط المتعددة [كتلك الموجودة على هذه الأقراص] ليست فقط أداة للبحث بل إن بها أيضاً جميع أنواع المواد التي يمكن إدخالها في وثائق الواجبات المنزلية، وتتوفر هذه الموسوعات مع مراشد للمدرس تضم اقتراحات لطرق استعمال الموسوعات في حجرة الدراسة أو كجزء من واجبات منزلية. لقد شعرت بالإثارة لسماعي من مدرسين وطلاب عن الطرق التي استعملوا بها منتجاتنا ـ وهي طرق لم نكن قد توقعنا نحن سوى قلة منها.

إن أقراص CD-ROM هي بشير واضح من بشائر طريق المعلومات السريع وثمة بشير آخر هو الشبكة العالمية للإنترنت (Internet's World Wide Web)، فهذه الشبكة توفر سبل الوصول إلى معلومات تعليمية مثيرة للاهتمام وإن كان أغلبها ما زال نصاً بحتاً. لقد أخذ المدرسون المبدعون يستعملون سلفاً خدمات الخط المفتوح لاستنباط أنواع جديدة مثيرة من الدروس.

أجرى طلاب السنة الرابعة من التعليم الأساسي في كاليفورنيا عمليات بحث على الخط المفتوح عن الصحف للإطلاع على التحديات التي يواجهها المهاجرون الآسيويون. . وقامت جامعة بوسطن بعمل برمجيات تفاعلية لطلاب المرحلة الثانوية تبين محاكاة مرئية مفصلة لظواهر كيميائية مثل ذوبان جزئيات الملح في الماء.

كانت مدرسة كريستوفر كولومبس المتوسطة (في يونيون سيتي) بولاية نيوجيرسي مدرسة أوجدتها أزمة، ففي أواخر الثمانينيات كانت الدرجات المحرزة في امتحان الولاية منخفضة جداً وكانت معدلات التغيب وهجران

المدرسة عالية جداً بين طلاب منطقة المدرسة إلى درجة أن الولاية فكرت في ضمها إلى المدارس التي تشرف عليها مباشرة. بيد أن النظام المدرسي والمدرسين وكذلك الآباء (الذين كان ما يزيد عن 90% منهم متحدرين من أصول لاتينية ولا يتحدثون الإنجليزية كلغة أولى) جاءوا بخطة خمسية مستحدثة لإنقاذ مدارسهم.

وافقت (بل أتلانتك) ـ شركة الهاتف المحلية ـ على المساعدة في إيجاد نظام خاص متعدد الأوساط من الحواسيب الشخصية المتصلة كشبكة تربط منازل الطلاب بحجرات الدراسة والمدرسين وإداريي المدرسة. قدمت الشركة في البداية 140 من الحواسيب الشخصية متعددة الأوساط كانت كافية لمنازل طلاب الصف السابع ومنازل جميع مدرسي الصف السابع مع أربعة منها على الأقل لكل حجرة دراسية وتم ربط الحواسيب في شكل شبكة وتوصيلها بخطوط عالية السرعة وبالإنترنت وجرى تدريب المدرسين على استخدام الحواسيب الشخصية. أقام المدرسون دورات تدريبية في عطلات نهاية الأسبوع للآباء ـ الذين كان من يواظب على حضورها منهم يزيد عن نصفهم ـ كما شجعوا الطلاب على استعمال البريد الإلكتروني والإنترنت.

والآن بعد سنتين فإن الآباء يشاركون بهمة في استعمال أبنائهم للحواسيب الشخصية المنزلية ويستخدمونها هم أيضاً ليكونوا على اتصال مع المدرسين والإداريين.. وإذ بمعدلات هجران المدرسة والتغيب تهوي فهي تكاد تكون صفراً كما أن الطلاب يحرزون الآن درجات تزيد بما يقارب ثلاثة أمثال متوسط ما يتم إحرازه في الامتحانات الموحدة بجميع مدارس أحياء مدن ولاية نيوجيرسي فلا غرو إن جرى توسيع البرنامج ليشمل كل صفوف مدرسة كريستوفر كولومبوس المتوسطة.

يعلق على ذلك (ريموند و. سميث) رئيس مجلس إدارة (بل أتلانتيك) ومديرها التنفيذي: «أعتقد أن ما خلق مجتمعاً تعليمياً حقيقاً كهذا يعزز فيه

البيت والمدرسة بعضهما الآخر هو تضافر نظام مدرسي مستعد لتغييرٍ جوهري في أساليب التدريس مع هيئة آباء متعاونة وراغبة في المشاركة علاوة على إدخال التقنية بعناية لكن بكثافة في المنازل وحجرات الدراسة».

تشكل الحواسيب جزءاً لا يتجزأ من كل درس في المقرر اليومي في مدرسة (ليستر ب. بيرسون) التي هي مدرسة ثانوية كندية تخدم منطقة متنوعة الأعراق، فهناك أكثر من 300 حاسوب شخصي لطلاب المدرسة البالغ عددهم 1200 طالب وثمة 100 من عناوين البرمجيات المختلفة قيد الاستعمال. تقول المدرسة أن معدل هجران الدراسة لديها والبالغ 4% هو الأدنى في كندا مقارنة بالمتوسط الوطني البالغ 40%. يقوم 3500 شخص سنوياً بزيارة المدرسة ليروا كيف تستطيع مدرسة ثانوية «إدخال التقنية في كل وجه من أوجه الحياة المدرسية».

عند تشغيل طريق المعلومات السريع ستتوفر نصوص ملايين الكتب وسيكون بمقدور القارىء أن يوجه أسئلة ويطبع نصاً ويقرأه على الشاشة أو حتى يحدد صوتاً من اختياره ليقوم عنه بالقراءة ثم يعيد توجيه ما يشاء من أسئلة. سوف يكون الطريق السريع هو معلمه.

ستحدد الحواسيب ذات واجهات التطبيق الاجتماعية كيفية تقديم المعلومات بحيث تناسب مستعمِلاً بعينه. ستكون هناك سمات متميزة لكثير من البرمجيات التعليمية وسيعتاد الطالب والحاسوب على معرفة كل منهما الآخر؛ قد يوجه الطالب ـ ربما شفوياً ـ سؤالاً مثل: «ما سبب الحرب الأهلية الأمريكية؟» وسيجيب حاسوبه شارحاً الآراء المتضاربة للأطراف المتنازعة مشيراً إلى أن تلك الحرب كانت في الأساس نزاعاً على الاقتصاد وحقوق الإنسان. سيتنوع طول الإجابة ونهجها حسب الطالب والظروف وسيكون بمقدور الطالب أن يقاطع في أى لحظة ليطلب من الحاسوب تفاصيل أكثر أو أقل أو ليلتمس منه نهجاً مختلفاً اختلافاً كلياً. سيعرف الحاسوب ما قرأه

الطالب أو شاهده من معلومات وسيبين توصيلات أو ترابطات ويعرض وصلات مناسبة، فمثلاً إذا كان الحاسوب يعرف أن الطالب يحب الروايات التاريخية الخيالية أو القصص الحربية أو الموسيقى الشعبية أو الرياضة فإنه قد يحاول استعمال تلك المعرفة لتقديم المعلومات. بيد أن هذا لن يكون سوى وسيلة لجذب الانتباه؛ فالجهاز، كشأن أي مدرس بشري جيد، لن يرضخ لطفل لديه اهتمامات خارجة بل سيستغل ميول الطفل لتدريس مقرر أوسع.

سيكون من الممكن التعامل مع معدلات تعلم مختلفة لأن الحواسيب سوف تستطيع توجيه اهتمام مخصوص لكل متعلم على حدة. سيلاقي الأطفال ذوي حالات العجز عن التعلم خدمة جيدة بصفة خاصة وسيكون بمقدور كل طالب أن يعمل بسرعته هو بصرف النظر عن مقدرته أو عجزه.

سوف تكون للتعلم بمساعدة الحاسوب فائدة أخرى هي تغيير الطريقة التي أصبح ينظر بها كثير من الطلاب إلى الاختبارات؛ فالاختبارات اليوم مدعاة للاكتئاب لدى كثير من الأطفال إذ إنها ترتبط في أذهانهم بالتقصير عن بلوغ الهدف: «لقد حصلت على درجة سيئة» أو «لم يكن الوقت كافياً لي» أو «لم أكن متهيئاً»، وبعد فترة من الزمن فإن كثيراً من الأطفال الذين لم يؤدوا الاختبارات جيداً قد يفكرون بينهم وبين أنفسهم: «الأفضل أن أتظاهر بأن الاختبارات ليست مهمة لي فأنا لن أستطيع أبداً النجاح فيها». إن الاختبارات يمكن أن تسبب نشوء موقف سلبي لدى الطالب تجاه التعليم برمته.

هذا في حين أن الشبكة الإلكترونية المتفاعلة ستتيح للطلاب أن يختبروا أنفسهم في أي وقت وفي محيط خالٍ من المخاطرة، وهذا الاختبار الذاتي هو نوع من الاستكشاف الذاتي كتلك الاختبارات التي اعتدنا أنا و(بول آلان) على أن نعطيها لبعضنا الآخر. سوف يصبح الاختبار جزءاً إيجابياً من عملية التعلم، ولن يكون من شأن خطأ أن يستدعي توبيخاً بل إنه سيحفّز النظام على مساعدة الطالب في التغلب على سوء فهمه. وإذا وقع طالب في ربكة حقيقية فسوف

يتطوع النظام بأن يشرح ملابسات تلك الربكة لمدرس. سيكون هنالك حتماً قدر أقل من رهبة الاختبارات الرسمية ومن المفاجآت لأن الاختبار الذاتي المستمر سيعطي لكل طالب إحساساً أفضل عن حيث يقف.

تقوم سلفاً العديد من شركات البرمجيات التعليمية والكتب الدراسية بتقديم منتجات حاسوبية تفاعلية تبني المهارات الأساسية بهذه الطريقة في الرياضيات واللغات والاقتصاد وعلم الأحياء؛ فمثلاً تعمل الآن شركة «النظم الأكاديمية» في (بالو آلتو) بولاية كاليفورنيا على إعداد نظام تعليمي تفاعلي متعدد الأوساط للجامعات بغرض المساعدة في تدريس مقررات الرياضيات الأساسية واللغة الإنجليزية. يُطلق على هذا المفهوم مصطلح «التعلم الوسيط» لكونه يمزج التدريس التقليدي بالتعلم القائم على الحاسوب، وفيه يبدأ كل طالب بأخذ اختبار تعيين مستوى لتحديد أى الموضوعات هي التي يفهمها وأين يكون التدريس مطلوباً ثم يقوم النظام بوضع خطة دروس شخصية للطالب، وهناك اختبارات دورية لرصد تقدمه ويمكن تعديل خطة الدروس كلما استوعب الطالب المفاهيم كما يمكن للبرنامج أن يخطر المدرس بما يطرأ من مشاكل حتى يستطيع إعطاء الطالب مساعدة فردية. وجدت الشركة حتى الآن أن الطلاب في البرامج التجريبية يحبون مواد التعلم الجديدة إلا أن أنجح الحصص هي تلك التي يتواجد فيها مدرس بصورة أكبر. تؤكد هذه النتائج على أن أى تقنية جديدة لا تكفي بمفردها لتحسين التعليم.

يقاوم بعض الآباء استعمال الحواسيب لأنهم يعتقدون أنها لا تستطيع مراقبة ما يفعله أطفالهم ولا فرض أى سيطرة، وأغلب الآباء يفرحون حينما ينهمك الطفل على كتاب شيق ولكنهم يكونون أقل حماساً عندما يمضي ساعات على الحاسوب ولعلهم يظنون أن ثمة ألعاب فيديو في الأمر؛ فالطفل يقضي قدراً كبيراً من الوقت مع لعبة من ألعاب الفيديو بدون أن يتعلم الكثير. إن ما تم استثماره حتى الآن في برمجيات حاسوبية معدَّة للترفيه هو أكثر بكثير

من المستثمر في برمجيات معدة للتعليم، فخلق لعبة إدمانية أسهل بكثير من إستمالة طفل إلى مواجهة عالم من المعلومات بطريقة جذابة.

على أنه بتحول ميزانيات الكتب الدراسية ونفقات الآباء نحو المواد الإلكترونية المتفاعلة ستكون هناك آلاف من شركات البرمجيات الجديدة تعمل مع مدرسين لخلق مواد تعليمية متفاعلة لا تقل تشويقاً عن تلك الموجهة للترفيه. فمثلاً تستعمل الآن شركة (لايتسبان) موهبة هوليود لخلق برامج حيّة ومتحركة وتأمل الشركة أن تستحوذ أساليب انتاجها المتطورة اهتمام المشاهدين الصغار ـ من سن الخامسة إلى الحادية عشرة ـ وأن تشجعهم على قضاء ساعات أكثر في التعلم. تقوم شخصيات متحركة بإرشاد التلاميذ عبر دروس تشرح مفاهيم أساسية ثم إلى ألعاب تضعها موضع الاستعمال. ودروس (لايتسبان) مصنفة إلى مجموعات يبلغ المدى العمري لكل منها سنتين ومنظمة في شكل سلسلة مقصود بها إكمال مقررات المدارس الابتدائية في الرياضيات والقراءة وآداب اللغات، وسوف تكون هذه البرامج متاحة على الأجهزة المرئية في المنازل والمراكز الاجتماعية وكذلك في حجرات الدراسة. وإلى أن يتوفر التلفزيون المتفاعل على نطاق واسع فإن هذا النوع من البرمجة سوف يُقدَّم على أقراص CD-ROM أو عبر الإنترنت إلى مستعملي الحواسيب الشخصية.

بيد أن هذه المعلومات كلها لن تحل المشاكل الخطيرة التي تواجه الكثير من المدارس العامة كإنخفاض الميزانيات والعنف والمخدرات والمعدلات العالية لهجران الدراسة والأحياء الخطرة والمدرسين الذين تهمهم النجاة بأرواحهم أكثر من التعليم. إن تقديم تقنية جديدة لن يكفي بل على المجتمع أيضاً أن يعالج المشاكل الجوهرية.

لكن مع أن بعض المدارس العامة تواجه تحديات كبرى فإنها أيضاً محط أعظم آمالنا. تخيل وضعاً فيه أغلب أطفال المدارس العامة في أحياء المدن هم ضمن من يتلقون إعانات من الدولة ويكادون لا يستطيعون التحدث باللغة

الوطنية ويملكون مهارات قليلة ومستقبلاً غير مؤكد. . لقد كان هذا هو حال أمريكا في أوائل هذا القرن عندما انصَّب عشرات الملايين من المهاجرين على مدارس مدننا الكبرى وخدماتها الاجتماعية.

إلا أن ذلك الجيل والذي تلاه حققا مستوى معيشياً لم يسبق له مثيل في العالم. ليست مشكلات مدارس أمريكا بالمستعصية على الحل بل معقدة للغاية، فحتى في هذه الأيام هناك إزاء كل مدرسة عامة منكوبة عشرات غيرها ناجحة لا يقرأ المرء عنها وقد ذكرتُ منها هنا عدة أمثلة. إن التعمق في هذا الموضوع هو خارج نطاق هذا الكتاب ولكننا نشير إلى أن المجتمعات تستطيع، وقد استطاعت من قبل، أن تستعيد شوارعها ومدارسها وإن كان ذلك دائماً ما يستهلك منها جهداً محلياً مكثفاً ومتأنياً ـ شارعاً واحداً كل مرة ومدرسة واحدة كل مرة. ثم يجب أن يصر الآباء على مجيىء أبنائهم إلى المدرسة مستعدين للتعلم، أما إذا كان الموقف هو «دع المدرسة (أو الحكومة) تقوم بذلك» فإن الأبناء سيفشلون.

بمجرد إرساء حتى الحد الأدنى من الجو الإيجابي للتعليم فإن طريق المعلومات السريع سيساعد على رفع المستويات التعليمية لكل شخص في أجيال المستقبل بأن يتيح أساليب جديدة للتدريس وقدراً كبيراً من الاختيار. يمكن وضع مقررات رفيعة المستوى بتمويل من الحكومة وإتاحتها مجاناً وسوف يتنافس منتجون خاصون على تحسين هذه المادة المجانية، وقد يكون هؤلاء المنتجون الجدد مدارس عامة أخرى أو معلمين في مدارس عامة أو معلمين متقاعدين يدخلون في هذا المجال من الأعمال لحساب أنفسهم أو برنامج خدمات مدرسية خاص يعتمد على الطريق السريع ويرغب في إثبات قدراته. سيكون الطريق السريع وسيلة لكي تجرب المدارس مدرسين جدد أو تستفيد من خدماتهم عن بعد.

كذلك فإن الطريق السريع سوف يجعل التعليم المنزلي أسهل بأن يتيح

للآباء انتقاء بعض الدروس من مجموعة خيارات ممكنة رفيعة المستوى مع الاحتفاظ بتحكمهم على المحتوى.

سوف يكون التعليم بحاسوب نقطة إنطلاق إلى التعليم بعيداً عن الحاسوب؛ فصغار الأطفال سيظلون في حاجة إلى لمس الدمى والأدوات بأيديهم. . إذ إن رؤية تفاعلات كيميائية على شاشة حاسوب يمكن أن تكون تكملة مفيدة للعمل اليدوي في مختبر الكيمياء ولكنها لا يمكن أن تحل محل التجربة الحقيقية. إن الأطفال يحتاجون إلى التفاعل الشخصي مع بعضهم الآخر ومع الكبار ليتعلموا المهارات الاجتماعية والجماعية مثل كيفية العمل متعاونين.

سيقوم مدرسو المستقبل الجيدون بما هو أكثر بكثير من إرشاد الأطفال إلى حيث يجدون معلومات على الطريق السريع؛ فسوف يظل عليهم أن يفهموا متى يختبرون أو يراقبون أو يحفّزون أو يحركون. . سيظل عليهم بناء مهارات الأطفال في أنواع التخاطب المكتوب أو الشفهي وسيستخدمون التقنية كنقطة إنطلاق أو كوسيلة مساعدة. سيتصرف المدرسون الناجحون كمدربين وشركاء ومنابع خلاقة وجسور اتصال إلى العالم.

سيكون بمقدور الحواسيب على طريق المعلومات السريع محاكاة العالم وكذلك توضيحه. إن خلق نموذج مجسم بالحاسوب أو استعماله يمكن أن يكون وسيلة تعليمية رائعة؛ فمنذ عدة سنوات قام مدرس في مدرسة (سانيسايد) الثانوية في بلدة (توكسون)، ولاية أريزونا، بتنظيم منتدى للطلاب من أجل خلق نماذج محاكاة بالحاسوب لسلوكيات عالم الحقيقة. لقد اكتشف الطلاب العواقب الكالحة لتصرف العصابات عن طريق محاكاته رياضياً لأنفسهم، وكان من شأن نجاح المنتدى أن أدى في النهاية إلى إعادة تنظيم منهج الرياضيات بالكامل حول فكرة أن التعليم ليس مداره جعل الأطفال يعطون الإجابة «الصحيحة» إنما هو إعطائهم أساليب يقررون بها ما إذا كانت إجابة ما «صحيحة».

يكون تدريس العلوم ملائماً على وجه الخصوص لاستعمال النماذج المحاكاة بالحاسوب، ويتعلم الأطفال الآن حساب المثلثات بقياس ارتفاع جبال حقيقية من نقطتين بدلاً من مجرد حل تمارين تجريدية. هناك سلفاً عدد من النماذج الحاسوبية التي تقوم بتدريس علم الأحياء ومن بينها برنامج حاسوبي رائج يدعى (سيمِلايف) يحاكي النشوء والارتقاء بحيث يعايش الأطفال هذه العملية بدلاً من مجرد الحصول على حقائق عنها. وليس عليك أن تكون طفلاً حتى تستمتع بهذا البرنامج الذي يجعلك تصمم نباتات وحيوانات وتشاهد كيف تتفاعل وتتطور في نظام بيئي من تصميمك أيضاً. وتنتج شركة (ماكسيس سوفتوير)، ناشرة البرنامج (سيمِلايف)، برنامجاً آخر كذلك يدعى (سيمِسيتي) يجعلك تصمم مدينة بكل نظمها المترابطة كالطرق والنقل العام. ستعتبر نفسك عند قيامك بتشغيل هذا البرنامج عمدة أو مسؤولاً عن التخطيط في مجتمع مدني تقريبي وتتحدى نفسك على الوفاء بأهدافك الخاصة تجاه ذلك المجتمع بدلاً من أهداف مفروضة إصطناعياً من قبل مصمم البرنامج. سوف تبني مزارع ومصانع ومنازل ومدارس وجامعات ومكتبات ومتاحف وحدائق حيوانات ومستشفيات وسجوناً وأحواضاً للسفن وطرقاً حرة وجسوراً بل وأنفاقاً لقطارات تحت الأرض. ستتصدى لمشاكل النمو العمراني أو الكوارث الطبيعية كالحرائق وستغير تضاريس الأرض أيضاً وعندما تقوم بتعديل مدينتك المحاكاة ببناء مطار أو زيادة الضرائب فإن هذا التعديل سيكون له أثر متوقع أو غير متوقع على المجتمع المحاكَى. إنه طريقة رائعة وسريعة لمعرفة الكيفية التي يعمل بها العالم الحقيقي.

أو استعمل المحاكاة لمعرفة ما يجري خارج هذا العالم؛ إذ يمكن للأطفال أن يرتادوا النظام الشمسي أو المجرة في سفينة فضائية محاكاة عن طريق اللعب بمحاكِي فضائي، أما الأطفال الذين قد يعتقدون أنهم لا يكترثون بعلم الأحياء أو التصميم العمراني أو الفضاء الخارجي فيمكنهم أن يكتشفوا

أنهم كذلك عن طريق الاستكشاف والتجريب بنماذج المحاكاة الحاسوبية. سوف يبدو العلم جذاباً لمجموعة أكبر من الطلاب عند جعله أكثر إثارة للاهتمام بهذه الطرق.

سيتمكن الطلاب مستقبلاً على اختلاف أعمارهم وقدراتهم من أن يتصوروا المعلومات ويتفاعلوا معها، فمثلاً سيكون بمقدور فصل يدرس الطقس أن يشاهد صوراً محاكاة ملتقطة بالأقمار الصناعية قائمة على نموذج أحوال جوية افتراضية. سيوجه الطلاب أسئلة من نوع «ماذا إذا؟» مثل «ماذا سيحدث لطقس اليوم التالي إذا زادت سرعة الرياح بمقدار 15 ميلاً في الساعة؟» فيقوم الحاسوب بعمل نموذج للنتائج المتوقعة عارضاً نظام الطقس المحاكَى كما كان سيظهر من الفضاء. سوف تتحسن ألعاب المحاكاة ولكن حتى في يومنا هذا فأفضلها جذابة وجِدّ تعليمية.

عندما تصبح المحاكاة شبيهة بالواقع تماماً سندخل في مجال الواقع التقريبي (الواقع الافتراضي)، وأنا متأكد بأن المدارس ستكون لديها في مرحلة ما معدات واقع تقريبي ـ أو حتى ربما قاعات واقع تقريبي على غرار ما لدى البعض الآن من قاعات للموسيقى والعروض ـ وذلك لكي يتمكن الطلاب من أن يستكشفوا مكاناً أو موضوعاً أو شيئاً بهذه الطريقة التفاعلية الأخاذة.

بيد أن التقنية لن تعزل الطلاب. إن التعاون هو أحد أهم الممارسات التعليمية وقد شرعت الحواسيب وشبكات الاتصالات سلفاً، في بعض من أبدع حجرات العالم الدراسية، في تغيير العلاقات التقليدية بين الطلاب أنفسهم وبين الطلاب والمدرسين بتسهيلها التعلم التعاوني.

قام المدرسون في مدرسة (رالف بونش) العامة في حي هارلم بخلق وحدة تدريس مدعومة بالحاسوب كي يبينوا لتلاميذ أحياء نيويورك كيفية استعمال الإنترنت لإجراء البحوث والاتصال بأصدقاء القلم حول العالم والتعاون مع المعلمين المتطوعين من جامعة كولمبيا القريبة. وكانت (رالف

بونش) من أوائل المدارس الابتدائية الأمريكية في وضع صفحة المقر الخاصة بها في الشبكة العالمية للإنترنت. وتضم هذه الصفحة، التي هي من عمل تلميذ، وصلات إلى أشياء مثل جريدة المدرسة وأعمال التلاميذ الفنية ودرساً عن الأبجدية الإسبانية موضحة بالرسوم.

حظيت البحوث الأكاديمية لاسيما على المستوى الجامعي بعون هائل من الإنترنت والتي سهّلت أكثر على المؤسسات والأفراد في مناطق متباعدة أن تتعاون. لقد ظلت التحديثات في مجال الحاسوب تأتي من الجامعات وهناك عدة جامعات هي الآن مراكز للبحوث المتقدمة في تقنيات الحاسوب الجديدة وثمة جامعات أخرى كثيرة تقتني مختبرات حاسوبية كبيرة يستعملها الطلاب للتعاون والواجبات المنزلية كما أن بعض أكثر صفحات المقر إثارة للاهتمام اليوم على شبكة الإنترنت العالمية تُنشر لصالح جامعات حول العالم.

بيد أن بعض الجامعات تستعمل الشبكة في أغراض أقل عالمية؛ ففي جامعة واشنطن يجري نشر خطط الدروس والواجبات لبعض الفصول على الشبكة الإلكترونية العالمية وكثيراً ما يتم أيضاً نشر مذكرات المحاضرات على الشبكة، وهي خدمة مجانية كنت سأحبها في أيامي الجامعية. وهناك في مكان آخر مدرس لغة إنجليزية يلزم كل طلابه بأن تكون لديهم عناوين بريد إلكتروني وبأن يستعملوا البريد الإلكتروني للاشتراك في المناقشات الإلكترونية التي تدور بعد ساعات الدراسة ويتم تحديد الدرجات لأفراد هذا الفصل على أساس إسهاماتهم في البريد الإلكتروني، تماماً مثلما على إسهاماتهم داخل الفصل وعلى واجباتهم المنزلية.

لقد بات طلاب الجامعات في كل مكان يفهمون سلفاً مباهج البريد الإلكتروني لأغراض التعليم وأيضاً للبقاء على اتصال غير مكلف بالأسرة والأصدقاء بمن فيهم أصدقاء المدرسة الثانوية الذين ذهبوا إلى جامعات أخرى، كما أن عدداً متزايداً من آباء طلاب الجامعات أصبحوا مستعمِلين

منتظمين للبريد الإلكتروني لأنه يبدو أفضل طريقة للاتصال بأبنائهم. بل إن بعض المدارس الابتدائية تسمح لتلاميذها الأكبر سناً بأن تكون لديهم بيانات على الإنترنت؛ ففي مدرسة (ليكسايد) ـ التي كانت مدرستي الابتدائية ـ تتصل شبكة المدرسة بالإنترنت مما يتيح للتلاميذ التنقيب عن المعلومات على الخط المفتوح وتبادل الرسائل الإلكترونية على النطاقين الوطني والدولي، وقد طلب جميع تلاميذ المدرسة فرصاً لاستعمال البريد الإلكتروني وتلقوا في فترة نمطية مدتها 12 أسبوعاً رسائل بلغت في مجملها 259587 رسالة ـ بمتوسط 30 رسالة تقريباً للتلميذ الواحد كل أسبوع ـ وكانت حوالي 49 ألف رسالة منها مصدرها الإنترنت خلال تلك الفترة وأرسل التلاميذ نحو 7200 رسالة.

لا تعرف مدرسة (ليكسايد) عدد الرسائل التي يرسلها كل تلميذ كما لا تعرف فحوى الرسائل. وتتعلق بعض الرسائل بدراسات المدرسة ونشاطاتها لكن ما لا شك فيه هو أن كثيراً منها بما فيها مراسلات المدرسة على الإنترنت تخص اهتمامات التلاميذ الخارجية، ولا تنظر المدرسة إلى هذا على أنه سوء استعمال لنظام البريد الإلكتروني بل على أنه طريقة أخرى للتعلم.

أخذ عدد من تلاميذ المدارس الثانوية كتلك التي في هارلم يكتشفون كيف أن الوصول إلى مسافات بعيدة بفضل شبكات الحواسيب يمكن أن يساعدهم على التعلم من تلاميذ من بيئات ثقافية أخرى والاشتراك في مناقشات على نطاق العالم كله. وتعكف سلفاً حجرات دراسية عديدة في ولايات وأقطار مختلفة على الارتباط إلكترونياً في ما يسمى أحياناً «حلقات تعلم». والغرض من أغلب حلقات التعلم هذه هو جعل التلاميذ يدرسون موضوعاً معيّناً بالتعاون مع نظرائهم في أماكن بعيدة، فحينما كان جدار برلين يتهاوى عام 1989 استطاع طلاب ألمانيا الغربية مناقشة ذلك الحدث مع رصفائهم في الأقطار الأخرى. ثمة حلقة تعلُّم أخرى كانت تدرس مجال صيد الحيتان واستغلالها وكانت تضم تلاميذ من قبيلة (إنويت) في ألاسكا والتي لا زالت

قراها تعتمد على الحيتان كغذاء. أثارت تلك الدراسات اهتمام الطلاب المشاركين من خارج القرية إلى درجة أنهم دعوا أحد شيوخ القبيلة إلى فصلهم للاشتراك في إحدى مناقشات حلقة التعلم.

من الخطط الطموحة للطلاب الذين يستعملون شبكات الحواسيب مشروع GLOBE الذي يرعاه نائب الرئيس الأمريكي آل جور ويتألف من الأحرف الأولى لاسم المشروع باللغة الإنجليزية: «التعلم والمراقبة الدوليين لفائدة البيئة»، والأمل في تمويله معقود على طائفة من الحكومات بالإضافة إلى التبرعات الخاصة. سيطلب المشروع من طلاب المراحل الإلزامية أن يتعاونوا دولياً على جمع معلومات علمية عن كوكب الأرض وسيقوم الأطفال روتينياً بجمع إحصاءات كدرجات الحرارة ومعدلات هطول الأمطار ثم يرسلونها قُدماً عبر الإنترنت والأقمار الصناعية إلى قاعدة بيانات مركزية في الإدارة الوظيفية للمحيطات والأجواء في مريلاند حيث سيتم استخدام المعلومات لخلق صور مركّبة للكوكب ثم تعاد هذه الصور المركبة إلى التلاميذ وكذلك إلى العلماء والعامة. لا أحد يعلم كم من القيمة العلمية ستكون في تلك البيانات لا سيما البيانات التي يجمعها صغار الأطفال إلا أن جمع الحقائق ورؤية الصور المركبة سيكونان طريقة جيدة ليتعلم أعداد كبيرة من أطفال أمم كثيرة عن مسائل التعاون الدولي والاتصال والبيئة.

سوف تكون إمكانات الطريق السريع التعليمية مفتوحة أيضاً لطلاب العالم غير الرسميين؛ فالناس في كل مكان سيتمكنون من أن يأخذوا أفضل الدورات والتي سيقوم بتدريسها لهم معلمون عظام. سوف يجعل الطريق السريع تعليم الكبار، بما في ذلك التدريس الوظيفي ودورات تحسين المهن، متاحاً بسهولة وسرعة أكبر.

ستكون لدى كثير من الآباء والمهنيين والزعماء الاجتماعيين والسياسيين فرصة المشاركة في عملية التدريس حتى ولو لمدة ساعة واحدة هنا أو هناك.

سوف يكون عملياً وغير مكلف و ـ في اعتقادي ـ شيئاً عادياً لضيوف مطّلعين أن يقودوا مناقشات أو ينضموا إليها عبر لقاءات مرئية عن بعد، من منازلهم أو مكاتبهم.

من شأن جعل الطلاب يرتبطون مباشرة بمعلومات لا حد لها وببعضهم الآخر أن يثير مسائل السياسات الخاصة بالمدارس والمجتمع ككل. لقد ناقشتُ مسألة تنظيم استعمال الإنترنت.. فمثلاً هل سيُسمح للطلاب روتينياً بإحضار حواسيبهم الشخصية النقالة معهم إلى كل حجرة دراسية؟ هل سيسمح لهم بأن يستكشفوا مستقلين أثناء المناقشات الجماعية؟ وإذا كان الأمر كذلك فما مقدار الحرية المتاحة لهم؟ هل ينبغي تمكينهم من البحث عن كلمة لا يفهمونها؟ هل يجوز أن يتاح لهم الحصول على معلومات يجد آباؤهم أنها غير مرغوب فيها على أسس أخلاقية أو اجتماعية أو سياسية؟ هل سيُسمح لهم بأداء واجب منزلي لمادة دراسية غير ذات صلة.. وهل سيُسمح لهم بأن يرسل بعضهم ملاحظات إلى البعض الآخر أثناء الحصة؟ هل ينبغي أن يكون بمقدور المدرس مراقبة ما على شاشة كل طالب أو تسجيله لمراجعتها فيما بعد.

أياً كانت المشاكل التي قد يسببها الوصول المباشر إلى معلومات لا حد لها فإن الفوائد التي ستأتي منه سوف تفعل أكثر من مجرد التعويض عنها. لقد كنت أستمتع بالمدرسة ولكنني كنت أتابع أقوى اهتماماتي خارج حجرة الدراسة، ولا أملك الآن سوى أن أتخيل كيف أن الوصول إلى معلومات بهذه الكثرة كان من شأنه تغيير تجربتي المدرسية. سوف ينقل الطريق السريع تركيز التعليم من المؤسسة إلى الفرد وسوف تتغير غايته النهائية من الحصول على دبلوم إلى الاستمتاع بتعلم يستمر من المهد إلى اللحد.

الفصل العاشر

الإنعزال إلكترونياً في المنزل

أحد المخاوف العديدة المعبر عنها بشأن طريق المعلومات السريع هو أنه سيقلل الوقت الذي يقضيه الناس في التواصل الاجتماعي، فالبعض يخشى من أن المنازل ستصبح مصادر مريحة للترفيه بحيث لن نغادرها أبداً فننعزل بذلك عن كل ما هو خارج ملاذاتنا الخاصة. إنني لا أرى أن ذلك سيحدث وأعتقد أنني سأوضح وجهة نظري لاحقاً في هذا الفصل عندما أصف البيت الذي أبنيه.

هذا البيت، الذي ما إنفك تحت الإنشاء منذ ما يبدو كأنه أغلب أيام حياتي (والذي يبدو أنني ظللت أقرأ عن بنائه منذ ما يزيد عن ذلك) هو بيت حافل بمعدات ترفيه متقدمة مثل قاعة سينما صغيرة ونظام «فيديو عند الطلب». إذن فمن شأنه أن يكون مكاناً مثيراً للعيش فيه لكنني بالتأكيد لا أنوي البقاء في المنزل طوال الوقت كما أن غيري من الناس حينما يكون لديهم ترفيه يتدفق إلى منازلهم سوف يستمرون في الذهاب إلى دور السينما تماماً مثلما سوف يرتادون الحدائق والمتاحف والمتاجر. فنحن، كما لا يكف علماء السلوك عن تذكيرنا، حيوانات اجتماعية. سيتعزز لدينا خيار البقاء في المنزل لأن الطريق السريع سيخلق خيارات جديدة كثيرة جداً للترفيه المنزلي والاتصالات، الشخصية منها والمهنية، والتوظيف. وعلى الرغم من أن مزيج

الأنشطة سوف يتغير فإنني أعتقد أن الناس سيقررون قضاء وقت خارج منازلهم لا يقل تقريباً عما كان ذي قبل.

ذكرت في الفصل الأول تنبؤات متشائمة مضادة للحضارة من الماضي لم تتحقق. وفي فترة أقرب من ذلك في الخمسينيات كان هناك من قالوا إن دور العرض السينمائي ستختفي وسيبقى كل الناس في منازلهم يشاهدون الاختراع الجديد: التلفزيون، ثم جاءت القنوات المرئية التي تُشاهد بمقابل ثم لاحقاً أشرطة أفلام الفيديو المؤجرة فأثارت مخاوف مشابهة: ما الذي سيدفع أي شخص إلى إنفاق مالٍ على إيقاف سيارته في أماكن الانتظار وعلى جَليسات الأطفال وشراء مشروبات وحلوى بأغلى الأسعار لا لشيء سوى للجلوس في قاعة مظلمة مع غرباء؟ ولكن ها هي الأفلام السينمائية الرائجة ما زالت تملأ دور العرض. إنني شخصياً أحب الأفلام وأستمتع بتجربة الخروج لرؤيتها وأقوم بذلك كل أسبوع تقريباً ولا أظن أن طريق المعلومات السريع سيغير هذا.

بفضل إمكانيات الاتصالات الجديدة سيكون البقاء على اتصال بالأصدقاء والأقارب المتباعدين جغرافياً أسهل كثيراً عما هو عليه اليوم؛ لقد ظل العديد منا يحاول جاهداً أن يحافظ على صداقة بشخص ناء حية، فأنا مثلاً كنت أواظب على مواعدة امرأة تعيش في مدينة أخرى.. كنا نقضي الكثير من الوقت سوياً على البريد الإلكتروني وقد ابتكرنا طريقة نستطيع بها أن «نذهب» إلى دور السينما معاً وذلك بأن نجد فيلماً معروضاً في نفس الوقت تقريباً في مدينتينا كلتيهما ثم يقود كل منا سيارته إلى دار العرض الكائنة في مدينته ونحن ندردش على هاتفينا الخلويين. نشاهد الفيلم ثم ونحن في طريق العودة نستعمل هاتفينا الخلويين مرة أخرى لمناقشة العرض. سيكون هذا الضرب من «المواعدة التقريبية» أفضل حالاً في المستقبل لأن مشاهدة الأفلام يمكن أن تتم مقرونة بملاقاة مرئية عن بعد.

لقد شرعت سلفاً في لعب البريدج على نظام خط مفتوح يتيح للاعبين رؤية المهتمين بالإنضمام إلى لعبة ما لأن له غرفة انتظار. إن اللاعبين لديهم مقدرة بدائية على اختيار الطريقة التي يريدون أن يظهروا بها لغيرهم من اللاعبين من ناحية الجنس أو قصة الشعر أو شكل الجسم، إلخ، وقد كنت أول إنضمامي إلى النظام متلهفاً على تحديد موعد للعب فلم أقضِ أى وقت في إعداد مظهري إلكترونياً. . وبعد أن شرعت أنا وأصحابي الجدد في اللعب بدأوا جميعاً يرسلون لي ملاحظات عن كيف أنني أجرد وعريان (من الخصر فصاعداً وهو الجزء الوحيد المعروض من الجسم). ومع أن هذا النظام لم يكن يتيح الاتصال المرئي أو المسموع كما ستفعل نظم المستقبل فقد كانت المقدرة على أن يرسل بعضنا إلى البعض رسائل نصية أثناء اللعب مدعاة للإنبهار.

لن يقتصر الطريق السريع على تسهيل التواصل المستمر مع الأصدقاء البعيدين بل سيتيح لنا العثور على رفاق جدد وسوف تؤدي الصداقات الناشئة عبر الطريق السريع إلى التلاقي الشخصي طبعاً. إن أساليبنا الحالية في ربط أنفسنا بآخرين ممن قد نحبهم ما زالت محدودة إلى درجة كبيرة إلا أن الشبكة ستغير ذلك؛ سوف نقابل بعض أصدقائنا الجدد بطرق تختلف عن تلك التي نستعملها اليوم وهذا وحده سيجعل الحياة أكثر إثارة. افرض أنك تريد أن تصل إلى شخص لتلعب معه البريدج، سوف يتيح لك طريق المعلومات السريع أن تجد لاعبي ورق ممن لهم مستويات مهارة ملائمة لك ويتواجدون في وقت مناسب في منطقتك أو في مدن أو أقطار أخرى. إن فكرة الألعاب التفاعلية التي تتم بين لاعبين تفصلهم مسافات شاسعة هي فكرة ليست بالجديدة فلاعبو الشطرنج ظلوا منذ أجيال يواظبون على اللعب بالبريد، نقلة واحدة كل مرة، أما مستقبلاً فالفارق سيكون في أن التطبيقات العاملة على الشبكة سوف تيسر العثور على آخرين ممن يشتركون في اهتمامات مماثلة وكذلك اللعب بنفس السرعة التي كان سيتم بها وجهاً لوجه.

ثمة فارق آخر هو أنك أثناء ممارسة لعبة ـ كالبريدج أو «المقاتل الفضائي» ـ سيكون بمقدورك أن تدردش مع اللاعبين الآخرين؛ فأجهزة مودم DSVD الجديدة المشروحة سابقاً ستتيح لك استعمال خط هاتفي عادي لإجراء محادثة صوتية مع اللاعبين الآخرين بينما تشاهد اللعبة وهي تتكشف على شاشة حاسوبك.

إن تجربة مزاولة لعبة جماعية ودية كما يفعل المرء على مائدة ألعاب ورق تقليدية هي تجربة ممتعة لِما ينشأ عنها من رفقة بقدر متعتها لما تخلقه من تنافس، وهي مسلية أكثر عندما تستمتع بما يدور أثناءها من حديث. ثمة عدد من الشركات تأخذ الآن مفهوم اللعبة متعددة الأطراف هذا إلى مستوى جديد، فسوف يكون بمقدورك أن تلعب إما بمفردك أو مع بضعة أصدقاء أو مع آلاف الأشخاص وسيكون من الممكن في نهاية المطاف رؤية من تلعب معهم إذا اختاروا أن يسمحوا لك بذلك. سيكون من السهل العثور على خبير ومشاهدته وهو يلعب أو أخذ دروس منه. إنك وأصدقاءك لن تتمكنوا على الطريق السريع من الاجتماع حول مائدة اللعب فحسب بل سيكون بمقدوركم أيضاً أن «تتلاقوا» في مكان حقيقي كالحدائق العامة أو في خلفية خيالية. سيكون بإمكانك أن تمارس لعبة تقليدية في موقع رائع أو أن تلعب نوعاً جديداً من الألعاب يكون فيه استكشاف الخلفية المكانية جزءاً من اللعبة.

(وارين بفيت)، المشهور بحنكته الاستثمارية، هو صديق حميم لي وقد ظللت لسنوات أحاول التفكير في طريقة لإغرائه باستعمال حاسوب شخصي بل إني عرضت أن أطير إليه لحمله على البدء في ذلك ولكنه ظل غير مهتم حتى اكتشف أنه يمكن أن يلعب البريدج مع أصحاب في كل أنحاء البلاد عبر إحدى خدمات الخط المفتوح، فكان أن واظب شهوراً على المجيء إلى داره كي يلعب لساعات طوال. ومع أنه ظل ينأى بنفسه بإصرار عن التقنية والاستثمار في التقنية فإنه ما إن جرّب الحاسوب حتى وقع في شراكه، وهو

الآن يستعمل خدمات الخط المفتوح أكثر مني. إن النظام الحالي لا يتطلب منك إدخال مظهرك أو اسمك أو عمرك أو جنسك الحقيقي لكن يبدو أن أغلب مستعمليه إما أطفال أم متقاعدون، وكلاهما وصفان لا ينطبقان على (وارين بفيت). هناك سمة ينبغي أن تضاف إلى النظام وهي حد يسمح للآباء بتقييد مقدار الوقت (والمال) الذي ينفقه أطفالهم على الخط المفتوح.

أعتقد أن مزاولة ألعاب الحاسوب على الخط المفتوح ستنتشر وتتوسع؛ سوف يكون بمقدورنا أن نختار من مجموعة ثرة من الألعاب بما فيها جميع ألعاب الورق والطاولة التقليدية وكذلك ألعاب المغامرات الحركية وأداء الأدوار. سيتم اختراع ألعاب ذات أساليب جديدة خصيصاً لهذا الوسط وستكون هناك منافسات ذات جوائز ومن حين إلى آخر سوف ينضم المشاهير والخبراء إلى النظام وسيتمكن كل شخص من أن يشاهدهم يلعبون أو أن يدرج نفسه ضمن من يريدون اللعب ضدهم.

سوف تتطور عروض الألعاب التلفزيونية إلى مستوى جديد عندما تضاف إليها التغذية المرتدة من المشاهد؛ فالمشاهدون يمكنهم الإدلاء برأيهم فيما يشاهدون ورؤية النتائج في الحال وهذا إلى حد ما يشبه مقياس التصفيق الذي كان يجري استخدامه على الحضور في العروض القديمة مثل «ملكة لِيَوم»، كما أن هذا النظام سيتيح فرصة إعطاء اللاعبين جوائز وقد قامت سلفاً بعض الشركات الجريئة ومنها شركة (آنسر تي في) بتصميم واختبار نظم خصيصاً لألعاب التلفزيون المتفاعل ولكن نظراً لأن كل من هذه النظم له تطبيق واحد فإنه حتى الآن لم ينتشر بين الناس بما يكفي لأن يدر مالاً. لن تضطر على طريق المعلومات السريع إلى شراء معدات أو برمجيات خاصة لتتفاعل مع عرض تلفزيوني، ولك في ذلك أن تتخيل العرض المستقبلي لبرنامج «كلمة السر» أو «المخاطرة!» والذي سيتيح للمشاهدين في المنازل أن يشتركوا ويكسبوا جوائز مالية أو أدبية.. بل إن أمثال هذه العروض سيكون بوسعها أن

ترصد وتكافىء مشاهديها المنتظمين بإعطائهم جوائز خاصة أو بذكرهم بالاسم إذا اختاروا الإنضمام إلى اللعبة.

ستكون المقامرة وسيلة أخرى للعب على الطريق السريع. إن القمار نشاط تجاري ضخم في لاس فيجاس ورينو وأتلانتيك سيتي كما أنه يكاد يكون عماد إمارة موناكو حيث تجني كازينوهات القمار أرباحاً تفوق الخيال. ولا يكف المقامرون عن الاعتقاد أنهم سيكسبون حتى وإن كانت الاحتمالات ضدهم. لقد كنت أستمتع بلعب البوكر عندما كنت في الجامعة، ومع أنه من ألعاب القمار فأنا أنظر إليه على أنه غالباً لعبة مهارة. إنني ألعب «راية القرصان» عندما أكون في لاس فيجاس ومع ذلك فألعاب القمار التي تعتمد غالباً على الحظ لا تستهويني كثيراً ولعل السبب في ذلك هو أنني مقيد بالوقت أكثر بكثير جداً من المال، ولو كان لديهم ضرب من القمار يكافىء الفائزين ببضع ساعات إضافية في اليوم فربما كنت سأنجذب عندئذ(*).

لقد كان للتطورات في التقنية أثر على القمار سلفاً؛ فأحد الاستعمالات المبكرة للبرقية و ـ لاحقاً ـ خدمات التلغراف الكاتب هو توصيل نتائج مضمار السباق.. كما أن برامج القنوات المرئية الفضائية ساهمت في المراهنات التي تتم خارج المضمار.. وظلت تصاميم الآلات ذات الشق العاملة بالقطع النقدية تتبع دائماً التقدم في الآلات الحاسبة الميكانيكية ثم لاحقاً الحواسيب. وسوف يكون لطريق المعلومات السريع أثر أهم من ذلك بكثير على المقامرة القانونية وغير القانونية، فنحن سنرى بالتأكيد أحدث الترجيحات الرهانية منشورة على ملقمات مع استعمال البريد الإلكتروني كوسيلة لإجراء المراهنات واستخدام العملة الإلكترونية للتراهن ودفع الأرباح.

(*) القمار ليس لعبة إنما آفة اجتماعية نرجو أن يظل عالمنا الإسلامي معافى منها حتى بعد وصول الطريق السريع. (المترجم).

القمار من الأنشطة التجارية المحكومة بلوائح تنظيمية مشددة ولذلك من الصعب التنبؤ بأشكاله التي ستكون مباحة على الطريق السريع؛ فربما سيتمكن المسافرون جواً القابعون في الطائرة بلا عمل أن يقامروا بعضهم مع بعض وربما سيكون على ألعاب القمار أن تسمح بالإفشاء الكامل للاحتمالات التي ضدك. سوف تتيح التقنية للناس أن يراهنوا على أى شيء يختارونه وإذا كان ذلك قانونياً فمن المؤكد أن أحداً سوف يتقدم لإقامة خدمة على هذا الأساس. سيكون من الممكن جلب سباقات الخيل وسباقات الكلاب أو أى ضرب آخر من الرياضات الحية إلى منزلك في الوقت الحقيقي وهو ما سيجعل المنزل يحظى بشيء من الإثارة التي في المضمار أو الاستاد. هناك حكومات عديدة تعمل على زيادة إيراداتها بألعاب اليانصيب ويمكنها في المستقبل توفير ألعاب يانصيب إلكترونية على الخط المفتوح. إن الطريق السريع سيجعل التحكم على القمار أصعب بكثير مما هو اليوم.

يمكننا أن نكون على ثقة بأننا سنستعمل قدرات الطريق السريع الفريدة لتساعدنا على إيجاد جماعات من الآخرين تشاطرنا نفس الاهتمامات. إنك في هذه الأيام قد تنتمي إلى نادٍ للتزحلق حتى يتسنى لك الالتقاء بأشخاص آخرين يحبون التزحلق وقد تقوم أيضاً بالاشتراك في مجلة «التزحلق الاستجمامي» لتتمكن من الحصول على معلومات عن الجديد من منتجات التزحلق، أما غداً فيمكنك أن تنضم إلى جماعة كهذه على طريق المعلومات السريع الذي لن يوفر لك فحسب ما يستجد من معلومات عن أحوال الطقس فوراً بل سيكون أيضاً وسيلة تبقى بها على اتصال مع غيرك ممن يشاركونك هوايتك.

كلما زاد عدد الناس المنضمين إلى جماعة إلكترونية زادت قيمتها لكل من يستعملها؛ فالتزحلق مثلاً سيشارك فيه، على الأقل بين حين وآخر، أغلب هواة هذه الرياضة في العالم. سوف تتوفر إلكترونياً في الوقت المناسب أفضل معلومات العالم عن التزحلق وأدواته؛ فأنت إذا التحقت سوف تجد أفضل

المنحدرات القريبة من ميونخ وأدنى الأسعار في أى مكان لطقم معيّن من زانات التزحلق وأحدث الأخبار والإعلانات عن جميع المنتجات المتعلقة بالتزحلق وإذا كان الناس قد أخذوا صوراً فوتوغرافية أو متحركة [فيديو] لسباق أو رحلة فيمكنهم أن يشاركوا بعضهم بعضاً في الاستفادة منها. سيقوم أى شخص ذي رأى بنقد الكتب التي تتناول التزحلق وستجري مناقشة القوانين وإجراءات السلامة وستكون الصور المتحركة متاحة بإشعار لحظي. سوف تتوفر هذه الوثائق ذات الأوساط المتعددة بمقابل أو بدونه لشخص واحد أو لمئات الآلاف من الأشخاص. هذه الجماعة على طريق المعلومات السريع سوف تصبح الموضع الذي تذهب إليه إذا كنت مهتماً بالتزحلق.

إذا أردت أن تجعل نفسك في حالة بدنية أفضل قبل أن تجرب منحدراً صعباً فقد تجد التدريب مسلياً أكثر إن كنت على اتصال إلكتروني وثيق مع عدة أشخاص آخرين ممن هم في حجمك ووزنك وعمرك وممن يشاطرونك أهدافك المحددة من وراء التمرين البدني وتقليل الوزن؛ إذ إنك سوف تكون أقل خجلاً في برنامج للتمارين البدنية يشاركك فيه أناس كلهم في مثل حالتك، وإذا كنت لا تزال متحرجاً فبوسعك أن توقف صوارة الفيديو الخاصة بك. يمكن لأفراد هذه الجماعة أن يلتئموا كي يشجع بعضهم بعضاً بل ويتمرنوا في وقت واحد.

إن مجتمع المتزحلقين جد كبير وسهل التحديد.. وستكون هناك على طريق المعلومات السريع تطبيقات لتساعدك على إيجاد ما يتقاطع من ناس ومعلومات مع اهتماماتك مهما كانت خاصة، فإذا كنت تفكر في زيارة برلين سيتيح لك الطريق السريع كمّاً ضخماً من المعلومات التاريخية والسياحية والاجتماعية ولكن سوف تكون ثمة أيضاً تطبيقات تتيح لك إيجاد من يشاركونك اهتمامك هذا هناك. ستُوجَّه إليك الدعوة لتسجيل اهتماماتك في قواعد بيانات يمكن أن تحللها التطبيقات وسوف تذهب هذه التطبيقات إلى حد

أن تقترح عليك الأشخاص الذين قد تحب ملاقاتهم، وإذا كانت لديك مجموعة من أثقال الورق الزجاجية الفينيسية فربما ستختار أن تكون عضواً في واحدة أو أكثر من جماعات عالمية من الناس الذين يشاركونك هذه الهواية وقد يكون بعض هؤلاء من سكان برلين ولديهم مجموعات من أثقال الورق الزجاجية التي يسرهم أن يرونك إياها. وإذا كانت لديك ابنة في العاشرة تعتزم أخذها معك إلى برلين فقد تستفسر عما إذا كان هنالك أحد في تلك المدينة لديه طفل أو طفلة في العاشرة ولغته هي لغتك وراغب في قضاء وقت معك أثناء زيارتك، وإذ وجدت اثنين أو ثلاثة من الأشخاص المناسبين فإنك تكون بذلك قد أوجدت جماعة صغيرة ـ ربما مؤقتة ـ لها اهتمام واحد.

قمت مؤخراً بزيارة لإفريقيا وأخذت صوراً كثيرة للشمبانزي، فلو أن طريق المعلومات السريع كان متاحاً الآن لكنت نشرت رسالة تقول: إذا كان أى شخص غيري ممن قاموا برحلات قنص في إفريقيا يريد أن يتبادل صوراً فَعَليه أن يضعها على نفس لوحة النشر الإلكترونية حيث نشرت صور الشمبانزي التي إلتقطتها. كنت سأتمكن من إعداد مثل تلك اللوحة بطريقة تجعل زملائي من هواة رحلات القنص هم فقط من يستطيعون الوصول إليها.

لقد أُنشئت سلفاً آلاف من المجموعات الخبرية على الإنترنت ومنتديات لا حصر لها على خدمات الخط المفتوح التجارية كمواقع تتبادل الجماعات الصغيرة فيها المعلومات؛ فمثلاً هناك على الإنترنت مجموعات للمناقشات الحية التي تقوم على النص المكتوب وتدور حول مواضيع مثل الفواكه وحيوان الراكون والأفلام الآسيوية والقهوة والأوعية الدموية القلبية والدين الإسلامي إلخ، إلا أن هذه الموضوعات ليست تقريباً في مثل تخصص بعض الموضوعات التي أتوقع أن تُعنى بها الجماعات الإلكترونية في المستقبل. ستكون بعض الجماعات موغلة في المحلية وبعضها دولية ولن يربكك عدد الجماعات التي يمكن أن تختار منها بأكثر مما يربكك الآن نظام الهواتف؛ إذ

إنك ستبحث عن مجموعة تثير اهتمامك عموماً ثم تنقب داخلها إلتماساً للشريحة الصغيرة التي تود الإنضمام إليها. يمكنني أن أتخيل مثلاً إدارة كل بلدية وهي تصبح بؤرة تركيز لجماعة إلكترونية.

فأنا أحياناً تضايقني إشارة ضوئية بالقرب من مكتبي تبقى دائماً حمراء أطول مما ينبغي في اعتقادي. وكان بوسعي أن أكتب رسالة إلى بلدية المدينة أخبر فيها مَن يبرمجون الإشارات الضوئية بأن ذلك التوقيت ليس هو الأمثل إلا أن تلك الرسالة ستُعد واحدة من الرسائل المخبولة، أما إذا استطعت العثور على «جماعة» من الأشخاص الذين يتخذون عند قيادة سياراتهم نفس المسار الذي أسلكه فبمقدورنا أن نرسل شكوى قوية إلى سلطات المدينة. يمكنني أن أجد هؤلاء الآخرين بأن أرسل رسالة إلى الأشخاص الذين يعيشون بالقرب مني أو بنشر رسالة على لوحة نشر إلكترونية خاصة بشؤون المجتمع تبين خريطة للتقاطع مرفقة بالرسالة التي تقول: «أثناء ساعات الذروة الصباحية لا أحد يكاد يذهب إلى اليسار في هذا التقاطع فهل منكم من يعتقد أن دورة الإشارة الضوئية يجب تقصيرها؟»، ويمكن لأي شخص يتفق معي أن يضيف إلى رسالتي. كان من شأن هذا أن يجعل الوقوف في وجه بلدية المدينة أهون.

بإزدياد أهمية جماعات الخط المفتوح فإنها ستتواجد بصورة متزايدة في المواضع التي يلجأ إليها الناس لمعرفة ما يفكر فيه الجمهور حقاً، فالناس يحبون ما هو رائج مثل أى الأفلام السينمائية هي التي يشاهدها أصدقاؤهم وأي الأخبار هي التي يعتقد الآخرون أنها مثيرة للاهتمام. إنني أحب أن أقرأ نفس «الصفحة الأولى» التي يقرأها من سألتقي بهم لاحقاً اليوم حتى يمكن أن يكون لدينا شيء مشترك نتحدث عنه. سيكون بمقدورك أن ترى أى المواضع على الشبكة هي التي يُكثر النظر إليها. سوف تكون هناك كافة ضروب «القوائم الساخنة» في أبرد المواضع.

مع كل المعلومات التي ستكشفها الجماعات الإلكترونية فهي سوف

تخلق مشاكل أيضاً إذ إن بعض المؤسسات سيكون عليها أن تقوم بتغييرات كبيرة فيما تتنامى قوة هذه الجماعات، فالأطباء والباحثون الطبيون بات عليهم سلفاً أن يجابهوا مرضى ينقبون في الكتابات الطبية إلكترونياً ويقارنون الملاحظات مع المرضى الآخرين الذين لديهم نفس الداء الخطير. إن أى كلمة عن علاج غير معهود أو غير معتمد تنتشر سريعاً في هذه المجتمعات. . فقد استطاع بعض المرضى في التجارب على العقاقير أن يعرفوا عن طريق الاتصال مع المرضى الآخرين في التجربة أن ما يتلقونه هو مجرد دواء للإرضاء وليس العقار الحقيقي وقد دفع هذا الاكتشاف بعضهم إلى الخروج من التجارب أو إلتماس علاجات بديلة فورية. إن هذا يقوض البحوث ولكن من الصعب أن نُخطىء مرضى يحاولون إنقاذ حياتهم.

لن يكون الباحثون الطبيون هم فقط من سيتأثرون بهذه الوفرة في سبل الوصول إلى المعلومات فهناك الآباء الذين عليهم مجابهة أبناء يمكنهم أن يعرفوا أى شيء تقريباً يريدون معرفته وذلك مباشرة من جهاز معلومات منزلي، فلا غرو أن بدأ سلفاً تصميم نظم للتصنيف تتيح سيطرة الآباء على ما يمكن أن يصل إليه أطفالهم من معلومات. إن من الممكن أن يصبح هذا قضية سياسية كبرى إذا لم يعالجه الناشرون كما ينبغي.

بيد أن كفة المزايا ترجح كفة المشاكل كثيراً، فكلما كانت المعلومات المتاحة أكثر زادت الاختيارات التي لدينا. إن المولعين بعروض تلفزيونية يخططون اليوم مواعيدهم المسائية وفق أوقات بث هذه العروض ولكن بمجرد أن تعطينا تقنية «فيديو عند الطلب» فرصة مشاهدة ما نحب وقتما نحب فإن الأنشطة الأسرية أو الاجتماعية ـ وليس أوقات البث ـ هي التي ستتحكم في مواعيد الترفيه لدينا. لقد كان الناس قبل الهاتف ينظرون إلى جيرانهم على أنهم مجتمعهم الوحيد فكان كل شيء تقريباً يتم مع آخرين يعيشون عن كثب ثم أتاح لنا الهاتف والسيارة أن نمتد إلى الخارج. صحيح أننا قد نتزاور وجهاً

لوجه بدرجة أقل عما كنا نفعل قبل قرن من الزمن لأننا نستطيع أن نرفع سماعة الهاتف، إلا أن هذا لا يعني أننا أصبحنا منعزلين فالهاتف قد يسَّر لنا أن نتحادث وأن نكون على اتصال بعضنا ببعض. بل إن وصول الناس إليك من خلاله قد يكون أحياناً أسهل مما هو مرغوب.

أما بعد عقد من الآن فقد تهز رأسك لأن هناك حيناً من الدهر كان يمكن فيه لأي غريب أو رقم هاتفي خاطىء أن يقلق بالك بمكالمة هاتفية. إن الهواتف الخلوية وأجهزة النداء وأجهزة الفاكس قد جعلت من الضروري سلفاً لرجال وسيدات الأعمال صنع قرارات صريحة كانت من قبل ضمنية؛ فقبل عقد من الزمن لم يكن لزاماً علينا أن نقرر ما إذا كنا نريد أن نتلقى وثائق في المنزل أو أن نأخذ مكالمات ونحن على الطريق. لقد كان من السهل آنذاك أن تنسحب إلى بيتك أو بالتأكيد إلى سيارتك أما مع التقنية الحديثة فعليك أن تقرر متى وأين تريد أن تكون متواجداً. وفي المستقبل عندما يكون بمقدورك أن تعمل في أى مكان وتصل إلى أى شخص في أى مكان وأن يتمكن من يطلبك أن يصل إليك في أى مكان فبمقدورك حينئذ أن تحدد بسهولة مَن وما الذي يمكن أن يقاطع خلوتك بمداخلته، وسوف تستطيع ببيان المقاطعات المسموح بها بياناً صريحاً أن تجعل منزلك ـ أو أى مكان تختاره ـ ملاذاً لك مرة أخرى.

سيساعد طريق المعلومات السريع في هذا الشأن بأن يغربل مسبقاً جميع الاتصالات الداخلة سواءً كانت مكالمات هاتفية حية أو وثائق ذات أوساط متعددة أو بريداً إلكترونياً أو إعلانات أو حتى أخباراً سريعة. سوف يتمكن أى شخص سبق أن وافقت عليه من أن يصل إلى صندوقك الإلكتروني الخاص بالمراسلات الواردة أو أن يتصل برقم هاتفك. ربما ستسمح لبعض الناس أن يبعثوا إليك بريداً ولكن ليس أن يتصلوا بك هاتفياً وقد تدع آخرين يتصلون بك عندما تكون قد بينت أنك لست مشغولاً بينما تدع غيرهم يصلون إليك في أى

وقت. إنك لن ترغب في أن تتلقى كل يوم آلاف الإعلانات غير المطلوبة ولكن إذا كنت تلتمس تذاكر لحفلة موسيقية بيعت تذاكرها كلها تقريباً فسوف تود أن تتلقى ردوداً على إلتماساتك فوراً. سيتم تصنيف الاتصالات الواردة حسب المصدر والنوع ـ مثلاً على أنها إعلانات أو تحايا أو استفسارات أو منشورات أو وثائق متعلقة بالعمل أو فواتير. ستضع سياسات واضحة لتلقّي الاتصالات بأنواعها فمثلاً سوف تقرر من يمكن أن يتصل بك هاتفياً وأنت على مائدة العشاء ومن يستطيع أن يتصل بك وأنت في سيارتك أو عندما تكون في عطلة وأي أنواع المكالمات أو الرسائل تستحق إيقاظك لأجلها في منتصف الليل. سوف يكون بمقدورك أن تضع أى عدد من التمييزات التي تحتاج إليها وأن تغير المعايير عندما تشاء، فبدلاً من إعطاء رقم هاتفك والذي يمكن تداوله واستخدامه إلى ما لانهاية سوف تضيف اسم طالب الرقم كمتحدث مرحب به إلى قائمة متجددة باستمرار تبين مستوى اهتمامك بتلقي رسائله أما إذا أراد من ليس مدوّناً في أى من قوائمك أن يصل إليك فيجب أن يكون لديه شخص مدوّن يقوم بإمرار رسالته إليك. سيكون باستطاعتك دائماً إنزال شخص إلى مستوى أقل أو حذف اسم بالمرة من جميع قوائم المستويات. وإذا فعلت ذلك فإن المتحدث لكي يسترعي انتباهك سيتعين عليه أن يرسل إليك رسالة مدفوعة التكلفة كما جاء في الفصل الثامن.

ستبدأ تغيرات التقنية في التأثير على المعمار؛ فبتغير الأساليب التي تُستعمل بها المنازل ستتطور المباني. . سيجري إدماج شاشات عارضة متنوعة الأحجام مضبوطة حاسوبياً في تصميم البيت وسيتم أثناء البناء إدخال أسلاك لربط المكونات وستُوجَّه عناية إلى مواضع الشاشات بالنسبة للنوافذ لتقليل الإنعكاس والوهج. وعندما يتم ربط أجهزة المعلومات إلى الطريق السريع ستقل الحاجة إلى كثير من الأشياء المادية مثل المراجع وأجهزة الاستريو والأقراص المدمجة وأجهزة الفاكس وأدراج الملفات وصناديق تخزين

السجلات والإيصالات. سيتحول كثير من الركام المستهلِك للحيز إلى معلومات رقمية يمكن للمرء استدعاءها متى شاء بل إن الصور الفوتوغرافية ذاتها يمكن تخزينها رقمياً واستدعاؤها على شاشة بدلاً من أن يكون عليها البقاء في براويز.

لقد دأبت على توجيه كثير من التفكير إلى هذه التفاصيل لأني أقوم ببناء بيت الآن وأحاول فيه أن أتوقع المستقبل القريب. يجري تصميم بيتي وبناؤه بحيث يكون سابقاً لأوانه قليلاً وإن كان أيضاً قد يوحي بأشياء عن مستقبل المنازل، غير أن الناس عندما أصف لهم خطط البناء يحدجونني بنظرة تقول: «هل أنت متأكد من أنك تريد حقاً أن تفعل هذا؟».

إنني كشأن أى شخص تقريباً يفكر في بناء بيت أريد أن يكون بيتي منسجماً مع محيطه ومع احتياجات من سيشغلونه. أريده أن يكون جذاباً من الناحية المعمارية إنما في الغالب أريده أن يكون مريحاً؛ فهو حيث سأعيش أنا وأسرتي. إن البيت رفيق حميم أو بتعبير معماري القرن العشرين العظيم (لوكوربوسييه): «آلة للعيش فيها».

بيتي مصنوع من الخشب والزجاج والخرسانة والحجر ومبني في جانب تل وأغلب زجاجه يطل غرباً على بحيرة واشنطن صوب سياتل للاستفادة من غروب الشمس ومناظر جبل أوليمبيك.

بيتي مصنوع أيضاً من السيليكون والبرمجيات. سوف يتيح له تزويده بالمعالِجات المصغرة ورقاقات الذاكرة المصنوعة من السيليكون ـ مع البرمجيات التي تجعلها نافعة ـ أن يناهز بعض السمات التي سيجلبها طريق المعلومات السريع في بضع سنين إلى ملايين البيوت. إن التقنية التي سأستعملها هي اليوم تجريبية إلا أن أجزاء مما أفعله الآن يمكن أن تصبح بمرور الوقت مقبولة على نطاق واسع وستغدو أقل كلفة؛ فنظام الترفيه سيحاكي الكيفية التي سيتم بها استعمال أوساط الإعلام وسوف تكون هذه

المحاكاة من الدقة بما يكفي لأن أتمكن من الحصول على إحساس لما سيبدو عليه العيش مع تقنيات متنوعة.

لن يكون من الممكن طبعاً محاكاة تطبيقات الطريق السريع فهي تتطلب ارتباط أناس كثيرين، أما أن يكون هنالك طريق معلومات سريع خصوصي فهو كأن يكون هناك هاتف لدى شخص واحد فقط. ستنشأ تطبيقات الطريق السريع المثيرة للاهتمام حقاً من مشاركة عشرات أو مئات الملايين من الناس والذين لن يقتصروا على استهلاك الترفيه وغيره من المعلومات بل سيخلقونه أيضاً. لن يوجَد طريق سريع للمعلومات حتى يعكف ملايين الناس على الاتصال بعضهم مع بعض واستكشاف موضوعات ذات اهتمام مشترك وعمل جميع ضروب الإسهامات ذات الأوساط المتعددة بما فيها الصور المتحركة عالية الجودة.

لن تكون التقنية السابقة للعصر في البيت الذي أبنيه قاصرة على مجرد السبق في مشاهدة تطبيقات الترفيه بل إنها ستساعد أيضاً في تلبية احتياجات منزلية عادية مثل التسخين والإضاءة والراحة والتيسير والمتعة والأمان. سوف تحل هذه التقنية محل الأنواع الأقدم التي نأخذها الآن كأمر مسلّم به؛ فليس ببعيد ذلك الوقت الذي كانت فيه العامة تستغرب فكرة أن يكون هناك منزل بأنوار كهربائية ودورات مياه بسيفونات وهواتف وتكييف هواء. إن هدفي هو بيت يقدم الترفيه ويحث على الإبداع في جو متراخٍ بهيج ودود، وليست هذه برغائب جد مختلفة عن تلك التي كانت لدى أناس ممن كانوا يطيقون فيما مضى تكاليف بناء بيوت محفوفة بالمجازفة. إنني أجرب لمعرفة ما الذي يعمل أفضل ولكن هناك تقليد طويل لذلك أيضاً.

ففي 1925 عندما انتقل وليام راندولف هيرست، قطب الصحافة، إلى قلعته (سان سيميون) في كاليفورنيا كان يريدها أن تكون مزودة بأفضل ما في التقنية المعاصرة آنذاك؛ ففي تلك الأيام كان ضبط المذياع على محطة ما مربكاً ومستهلكاً للوقت فأمر بتركيب عدة أجهزة مذياع في الطابق تحت الأرض

بحيث يكون كل جهاز منها مضبوطاً على محطة مختلفة. وقد نال ما أراد، فكانت أسلاك مكبر الصوت تمتد إلى جناح هيرست الخاص في الطابق الثالث حيث تدخل في خزانة من خشب البلوط تعود إلى القرن الخامس عشر. . وبضغطة على زر كان هيرست يستطيع سماع المحطة التي يختارها. كان ذلك عجباً في زمانه أما اليوم فهو سمة عادية في أى مذياع سيارة.

إنني بالتأكيد لا أقارن بيتي بقلعة (سان سيميون) التي هي أحد صروح الساحل الغربي الفريدة لكن الصلة الوحيدة التي أجريها بينهما هو أن المستحدثات التكنولوجية التي أحملها في ذهني لبيتي ليست مختلفة حقاً في روحها من تلك التي أرادها هيرست في مسكنه. لقد أراد الأخبار والترفيه كلها بلمسة، وكذلك أنا.

بدأت التفكير في بناء بيت جديد في أواخر الثمانينيات، وقد أردت البراعة الحرفية فيه ولكن لا شيء للتباهي. أردت بيتاً يستوعب تقنية متقدمة متغيرة إنما بطريقة غير مقحمة تبين بوضوح أن التقنية هي الخادم وليست السيد، فلم أشأ أن يُعرف البيت باستخدامه للتقنية. كان البيت مصمماً في الأصل كمسكن عازب ولكن عندما تزوجنا أنا و(مليندا) غيّرنا خطة البيت لجعله أنسب لأسرة؛ فمثلاً تم تحسين المطبخ كي يستوعب أسرة بشكل أفضل وإن كانت المعدات والأدوات التي فيه ليست بها تقنية أكثر تقدماً مما تجده في أى مطبخ آخر حسن التجهيز. وقد نوهت مليندا كذلك وصححت حقيقة أن لديّ غرفة مكتب رائعة ولكن ليس ثمة مكان مخصص لها لتعمل فيه.

وجدت عقاراً على شاطىء بحيرة واشنطن على بعد من مكاتب مايكروسوفت يسهل قطعه يومياً وقد بدأ العمل عام 1990 في بناء كوخ للضيافة ثم شرعنا عام 1992 في الحفر ووضع الأساس للمسكن الرئيسي، وكان هذا عملاً ضخماً اقتضى قدراً كبيراً من الخرسانة لأن سياتل منطقة زلازل لا تقل خطورة عن كاليفورنيا إن لم تزد.

يبلغ الحيز المخصص للسكن حوالي متوسط ما في بيت كبير، فحجرة معيشة الأسرة ستكون نحو أربعة عشر قدماً في ثمانية وعشرين بما فيها مساحة لمشاهدة الجهاز المرئي أو الاستماع للموسيقى. ستكون هناك مساحات عائلية حميمة لشخص أو اثنين إلا أن ثمة أيضاً قاعة للاستقبال تستوعب بكل راحة مائة من المدعوين، فأنا أستمتع بإقامة حفلات تعارف تجمعنا مع موظفي مايكروسوفت الجدد والموسميين. ستكون بالمنزل كذلك صالة صغيرة لعرض الأفلام السينمائية ومسبح وغرفة مجهزة بمنصة للتمارين البهلوانية وستكون هناك ساحة مشكوفة للرياضة وسط بعض الأشجار على مقربة من حافة الماء خلف رصيف للتزحلق على الماء والذي هو من رياضاتي المفضلة. تشتمل الخطة على مصب صغير من المزمع أن تغذيه مياه جوفية من التل وراء البيت وسوف نزرع هذا المصب بصغار أسماك السلمون المرقط البحرية ويقال لي أن أتوقع قضاعات نهرية.

إذا جئت للزيارة سوف تقود سيارتك على طريق خاص ملتوي بنعومة يؤدي إلى البيت عبر دغل ناشىء يتألف من أشجار القيقب والحور الرومي تتخللها أشجار «تنوب دوجلاس»؛ فقد كان يجري منذ عدة سنوات جمع المواد العضوية المتعفنة من أرضية الغابة في منطقة لقطع الأشجار ثم توزيعها عبر الجزء الخلفي من هذا العقار الذي اشتريته لاحقاً. . والآن فإن كافة أنواع النباتات الشجرية تنمو هناك. . وبعد عقود قليلة مع نضوج هذه الغابة الناشئة ستسود أشجار «تنوب دوجلاس» في الموقع كما فعلَتْ قبل بدء عمليات القطع في المنطقة لأول مرة عند مستهل القرن العشرين.

عندما توقف سيارتك في المدورة نصف الدائرية أمام البيت فإنك حتى وأنت في هذا الموضع لن ترى كثيراً من البيت لأنك ستكون عندئذ داخلاً إليه من الطابق الأعلى. وفيما تلج إلى الداخل سيتم بادىء ذي بدء تقديم دبوس إلكتروني إليك لتثبته في ثيابك وسوف يربطك هذا الدبوس بخدمات البيت

الإلكترونية. ثم تهبط إما بالمصعد أو على سلم يتجه مباشرة صوب الماء تحت زجاج منحدر مسنود بأعمدة من أشجار «تنوب دوجلاس»، وتوجد في البيت كثير من الدعامات الأفقية والمساند الرأسية المكشوفة. سيكون أمامك منظر رائع للبحيرة ورجائي أن يكون هذا المنظر وتنوب دوجلاس ـ وليس الدبوس الإلكتروني ـ هما ما سيثير اهتمامك وأنت تهبط نحو الطابق الأرضي. لقد ورد أغلب الخشب المستخدم في البيت من منشرة أخشاب (فيرهاوزر) عمرها ثمانون عاماً كان يجري تفكيكها على نهر كولومبيا. وقد جاء هذا الخشب، المحصود قبل نحو مائة عام، من أشجار كان ارتفاعها يصل إلى 350 قدماً وقطرها بين 8 و15 قدماً. تعتبر تنوب دوجلاس من أقوى الأشجار في العالم لثقله ومن المؤسف أن أشجار تنوب دوجلاس حديثة النمو تميل إلى التشقق إذا حاولت نشرها إلى عوارض وذلك لأن تجزُّع الألياف في خشبها ليس متماسكاً في الشجرة البالغ عمرها 75 عاماً تماسكه في شجرة ذات خمسمائة عام. لقد حُصدت الآن أشجار تنوب دوجلاس القديمة كلها تقريباً فلزم الحفاظ على أى مما تبقى منها وقد كنت محظوظاً أن وجدت أخشاباً قديمة النمو يمكن إعادة استعمالها.

تدعم عوارض خشب التنوب الطابقين المؤلفين للقسم السكني الخصوصي الذي ستمضي هابطاً بمحاذاته. إن الخصوصية مهمة فأنا أريد بيتاً لن يكف عن أن يبدو كمسكن حتى وإن يكن هناك ضيوف يستمتعون بأجزاء أخرى منه.

عند أسفل السلم ستكون حجرة السينما على اليمين وإلى اليسار على الجانب الآخر ستكون قاعة الاستقبال، وفيما تخطو إلى داخل هذه القاعة ستكون على يمينك سلسلة أبواب زجاجية منزلقة تفتح على مدرج مسطح يؤدي إلى البحيرة. وسوف تقبع داخل تجويف بالجدار الشرقي أربع وعشرون مرقاباً للصور المتحركة بكل مرقاب منها شاشة 40 بوصة وستكون هذه

المراقيب متراصة أربعة رأسية في ستة أفقية وستعمل متعاونة لعرض صور كبيرة لأغراض فنية أو ترفيهية أو عملية. كنت أرجو أن يكون بالإمكان اختفاء المراقيب فعلاً داخل شغل الخشب عندما لا تكون تحت الاستعمال، فقد أردت أن تعرض الشاشات ما يضاهي محيطها من أنماط تجزُّع ألياف الخشب، ولكن مع الأسف لم أتمكن من تحقيق أى شيء مقنع بالتقنية الراهنة لأن أى مرقاب إنما يشع الضوء في حين أن الخشب الحقيقي يعكسه. لذلك قنعت بجعل المراقيب تختفي وراء لوحات الخشب عندما لا تكون قيد الاستعمال.

سيقوم الدبوس الإلكتروني الذي تتقلده بإخبار البيت عمن أنت وأين توجد وسيستخدم البيت هذه المعلومات ليلبي احتياجاتك بل وأيضاً ليتوقعها، وكل ذلك بدون إقحام بقدر الإمكان. قد يكون من الممكن يوماً ما ـ عوضاً عن الحاجة إلى الدبوس ـ أن يكون هناك نظام صوّارات ذا قدرات للتعرف على المرئيات ولكن ذلك يتجاوز التقنية الراهنة. سوف يعمل الدبوس، عندما يكون هناك ظلام خارج البيت، على إحداث منطقة من الضوء ترافقك خلال البيت وستظل الغرف الخالية غير مضاءة وفيما تسير في ممر فإنك قد لا تلاحظ الأضواء التي أمامك وهي تتدرج في الشدة حتى السطوع الكامل بينما تلك التي خلفك تخفت وتتلاشى. سوف تتحرك الموسيقى معك أيضاً وستبدو كما لو كانت في كل مكان على الرغم من كون أن غيرك من الأشخاص في البيت عاكفون على الاستماع لموسيقى مختلفة تماماً أو لا شيء البتة. سيكون من الممكن أيضاً أن يتبعك فيلم سينمائي أو أخبار داخل البيت. . وإذا جاءتك مكالمة فإن الهاتف اليدوي الأقرب إليك فقط هو الذي سيرن.

لن تكون مواجهاً بالتقنية لكنها ستكون متاحة فوراً وبسهولة؛ فثمة أجهزة للتحكم عن بعد محمولة باليد ستجعلك تتحكم في محيطك المباشر وفي نظام الترفيه بالبيت. سوف يوسِّع هذا الجهاز من قدرات الدبوس؛ فهو لن يتيح للبيت أن يتعرف عليك ويحدد موضعك فحسب بل يهيء لك إعطاء

تعليمات. . إذ إنك سوف تستعمل أجهزة التحكم لتأمر المراقيب في غرفة أن تظهر للعيان وأن تعرض ما تريد. . وسيكون بمقدورك أن تختار من بين آلاف الصور والتسجيلات والأفلام والبرامج التلفزيونية وستكون لديك جميع أنواع الخيارات متاحة لانتقاء المعلومات.

ستكون في كل غرف البيت لوحة للتحكم تكافىء لوحة المفاتيح التي تجعلك تعطي تعليمات جد محددة وستكون لوحة التحكم بادية للعيان لكن برصانة فأنا أريد لوحات تحكُّم يلاحظها من يحتاجون إليها إنما بدون أن تسترعي الانتباه، وسوف تكون هناك سمة يسهل التعرف عليها لها خاصية تنبيه المستخدم إلى هوية لوحات التحكم ومواضع وجودها. لقد اجتاز الهاتف هذه المرحلة الانتقالية سلفاً فهو لا يثير انتباهاً خاصاً ولا يجد أغلبنا غضاضة في أن يضع هاتفاً عديم الصفة على منضدة منزوية.

ينبغي جعل كل نظام محوسب بسيطاً وطبيعياً في استعماله بحيث لا يفكر الناس فيه مرتين. لكن البساطة صعبة المنال. . غير أن الحواسيب تصير أسهل استعمالاً كل سنة، وسوف تساعدنا طريقة التجربة والخطأ في بيتي على إيجاد نظام بسيط حقاً. سيكون بمقدورك أن تستعمل الأسلوب غير المباشر في تعليماتك وطلباتك، فمثلاً لن تضطر إلى طلب أغنية بالاسم إنما سيكون باستطاعتك أن تطلب من البيت تشغيل أحدث الأغاني الرائجة أو أغاني فنان معيّن أو أغاني جرى أداؤها في (رودستكوك) أو موسيقى مؤلفة في فيينا القرن الثامن عشر أو أغاني بها كلمة «أصفر» في عناوينها. سيكون بمقدورك أن تطلب أغاني صنّفتها مع صفة بعينها أو أغاني لم يتم تشغيلها من قبل عندما كان شخص معيّن يزور البيت. قد أقوم ببرمجة موسيقى كلاسيكية كخلفية للتأمل وأخرى أحدث وأكثر حيوية لتشغيلها أثناء أدائي تمرينات رياضية. إذا أردت أن تشاهد الفيلم الذي نال جائزة أوسكار عام 1957 كأحسن فيلم فيمكنك أن تطلبه بهذا الوصف فإذا بك تشاهد «جسر على نهر كواي»،

ويمكنك أن تجد هذا الفيلم نفسه بأن تطلب الأفلام التي كانت ببطولة (أليك جينيس) أو (وليام هولدن) أو تلك التي تدور حول معسكرات الاعتقال.

إذا كنت تخطط لزيارة هونج كونج فيمكنك أن تطلب من الشاشة التي في غرفتك أن تريك صوراً عن المدينة. سوف يبدو لك كما لو أن الصور تُعرض في كل مكان بالبيت مع أنها في الواقع ستظهر على جدران الغرف التي تهم بولوجها وتتلاشى عقب خروجك منها. وإذا كنا أنا وأنت نستمتع بشيئين مختلفين ثم دخل أحدنا إلى الغرفة التي يجلس فيها الآخر فإن البيت سيتبع عندئذ قواعد محددة سلفاً بشأن ما ينبغي عمله، فمثلاً قد يواصل عرض الصور المسموعة والمرئية للشخص الذي كان في الغرفة أولاً أو قد يقوم بتغيير البرمجة إلى شيء يعلم أننا نحبه كلانا.

يجمع البيت الذي يتتبع شاغليه لتلبية احتياجاتهم الخاصة بين تقليدين أولهما هو تقليد تقديم الخدمة بسلاسة وبدون إقحام. أما التقليد الآخر فهو أن شيئاً نحمله يخوِّل لنا أن نُعامل بطريقة معيّنة؛ فالمرء منا معتاد سلفاً على فكرة أن بإمكان شيء ما إثبات أحقيته أو صفته وذلك بإعلام الأشخاص أو الآلات أن لديه إذن بعمل شيء كفتح باب مغلق أو الصعود إلى طائرة أو استعمال خط ائتمان معيّن ـ خطه هو ـ للقيام بشراء ما. ومن أشكال إثبات الأحقية أو الأصالة المفاتيح وبطاقات الدخول الإلكترونية ورخص القيادة وجوازات السفر وشارات الأسماء وبطاقات الائتمان والتذاكر. إذا أعطيتك مفتاح سيارتي فإن السيارة تسمح لك بدخولها وتشغيل محركها وقيادتها بعيداً، ويمكنك القول بأن السيارة تثق بك لأنك تحمل مفاتيحها، ولكن إذا أعطيتُ مشرفاً على موقف للسيارات مفتاحاً يتفق مع محرك سيارتي وليس مع صندوقها فإن السيارة تسمح له أن يقودها ولكن ليس أن يفتح صندوقها. ولا يختلف الحال عن ذلك كله بالنسبة لبيتي فهو سيجعل مختلف أسباب الراحة والمتعة متاحة لك على أساس المفتاح الإلكتروني الذي تحمله.

لا شيء من هذا جذري حقاً؛ بل إن بعض الخياليين يتنبأون بأنه في خلال السنوات العشر التالية ستكون هناك روبوتات كثيرة تجوب أنحاء بيوتنا لكي تساعدنا على أداء مختلف الأشغال المنزلية الرتيبة. إنني لا أتجهز لذلك بالتأكيد لأنني أعتقد أن عقوداً عديدة ستمر قبل أن تكون الروبوتات عملية، أما ما أتوقع أن أراه منها منتشراً على نطاق واسع قريباً فهي فقط الدمى الذكية التي سيستطيع الأطفال برمجتها كي تستجيب لأوضاع مختلفة بل والتحدث بأصوات شخصيات مفضلة. سوف يكون من الممكن برمجة هذه الروبوتات اللُّعبية بعدد محدود من الطرق، وستكون لديها رؤية محدودة وستعرف المسافة إلى الجدار في كل اتجاه وكذلك الوقت وحالات الإضاءة وستقبل مُدخلاً محدداً من نبرات الصوت. إنني أعتقد أنه سيكون أمراً ممتازاً لو أن هنالك سيارة بحجم لعبة أستطيع التحدث إليها وبرمجتها لتستجيب إلى تعليماتي. خلاف الدمى أرى أن الاستعمالات المهمة الأخرى للأجهزة الروبوتية هي التطبيقات العسكرية. إن السبب الذي يجعلني أشك في أن الروبوتات ستقدم مساعدة كبيرة في الأعمال المنزلية الفعلية في المستقبل المنظور هو أن إعداد الطعام أو تغيير حِفاضات الأطفال يقتضي قدراً كبيراً من الذكاء والبراعة اليدوية القائمين على الرؤية. صحيح أن تنظيف المسبح وجزّ النجيل بل وربما التنظيف بالمكنسة الكهربائية هي أشغال يمكن أداؤها بواسطة نظام أخرس نسبياً ولكن فيما عدا مثل هذه الأشغال التي نقتصر فيها على دفع شيء حول المكان فإن من الصعب جداً تصميم آلة تستطيع أن تميز وتستجيب لجميع الطوارىء التي تترى.

على الرغم من أن النظم التي أقوم بإدخالها في بناء بيتي مصممة لجعل العيش فيه أسهل فلن أعرف على وجه التأكيد إذا كانت ذات نفع حتى أنتقل إليه. إنني الآن أجرب وأتعلم طيلة الوقت. لقد استخدم فريق التصميم كوخ الضيافة ـ المشيَّد قبل البيت ـ كنوع من المختبر لنظام الأجهزة الإلكترونية المزمع استعماله في البيت؛ فمثلاً لأن بعض الأشخاص يحبون أن تكون درجة

الحرارة أدفأ مما يحبه آخرون فإن برمجيات الكوخ تضبط درجة حرارته تجاوباً مع من بالداخل ومع فترات اليوم. يعرف الكوخ أن يجعل درجة الحرارة دافئة في صباح بارد قبل أن يخرج الضيف من فراشه، وفي المساء عندما يسود الظلام في الخارج فإن أنوار الكوخ تخفت إذا كان هناك جهاز مرئي مفتوح. وحينما يكون شخص ما داخل الكوخ أثناء النهار فإن الكوخ يجعل سطوعه الداخلي مماثلاً لذلك الذي في الخارج. بالطبع يمكن دائماً لشاغل الكوخ أن يعطي توجيهات صريحة تنقض الوضعيات المضبوطة سلفاً.

يمكن لهذا النوع من التجهيزات أن يتيح وفورات هامة في الطاقة، وهنالك عدد من مرافق الكهرباء تعكف على اختبار شبكة لرصد استهلاك الطاقة في كل منزل على حدة ومن شأن هذا أن ينهي الممارسة المكلفة المتمثلة في الزيارات الروتينية التي يقوم بها قارئو العدادات إلى كل منزل في كل شهر أو شهرين، لكن الأهم من ذلك هو أن الحواسيب في المنزل وفي شركة مرفق الكهرباء ستستطيع إدارة الطلب على الكهرباء دقيقة بدقيقة في فترات اليوم المختلفة، ويمكن لإدارة الطلب على الطاقة هكذا أن توفر مالاً طائلاً وتساعد البيئة بخفض أحمال ذروة الطلب.

لم تكن جميع تجاربنا في كوخ الضيافة ناجحة، فمثلاً كنت قد ركّبت مكبرات صوت تهبط من السقف عند الحاجة إليها.. وكان من المزمع أن تتدلى حاويات مكبرات الصوت بعيدة عن الجدران في وضع سمعي أمثَل إلا أن ذلك بعد تجربته في الكوخ أعاد إلى ذهني كثيراً جداً من المبتكرات المبهرة المستخدمة في أفلام جيمس بوند وبالتالي قر رأينا على أن نستعمل في البيت الرئيسي مكبرات صوت مخبأة.

إن المنزل الذي يحاول أن يخمن ما تريده يكون حتماً على صواب في أحيان كثيرة بحيث لا تزعجك الحسابات الخاطئة؛ لقد ذهبت إلى حفلة في بيت به نظام محوسب للتحكم وكانت الأضواء في ذلك البيت مضبوطة بحيث

تنطفىء عند العاشرة والنصف ـ وقت ذهاب رب البيت إلى فراشه. كانت الحفلة لا زالت مستمرة عند الساعة العاشرة والنصف إلا أن الأنوار الوفية للتعليمات إنطفأت. . وغاب المضيف ما بدا كأنه دهر محاولاً إضاءتها مرة أخرى. تستخدم بعض بنايات المكاتب أجهزة رصد الحركة لضبط الإضاءة في كل غرفة فتنطفىء الأضواء إذا لم يكن هناك نشاط حركي ذو بال لبضع دقائق، فلا غرو أن الأشخاص الذين يجلسون على مكاتبهم بلا حراك تقريباً يعتادون على التلويح بأذرعهم دورياً.

لا تواجهك مشقة كهذه عند إضاءة الأنوار وإطفائها بنفسك، إذ إن مفاتيح الإضاءة نبائط موثوق بها للغاية وسهلة الاستعمال جداً فأنت إذن تخاطر عندما تبدأ في إحلال نبائط مضبوطة حاسوبياً محلها. إن عليك أن تركّب نظماً تعمل قدراً كبيراً جداً من الوقت لأن ما تجلبه لك من راحة ومنفعة سيزيله أى افتقار إلى الموثوقية أو الحساسية. . وأرجو أن تستطيع نظم بيتي ضبط الأنوار آلياً عند المستويات المنشودة، إلا أن كل غرفة به ـ من باب الاحتياط ـ مفاتيح حائطية يمكن استعمالها لنقض قرارات الإضاءة الصادرة من الحاسوب.

إذا طلبت بانتظام أن يكون الضوء ساطعاً أو خافتاً بدرجة غير عادية فإن البيت سيفترض أن ذلك هو ما تريد أن يكون عليه أغلب الوقت. وفي الواقع فإن البيت سيتذكر كل ما يتعلمه عن أفضلياتك، فمثلاً إذا كنت قد طلبت فيما مضى رؤية لوحات بريشة (هنري ماتيس) أو صوراً فوتوغرافية لـ(كريس جونس) بمجلة (ناشونال جيوغرافيك) فإنك قد تجد أعمالاً أخرى لهما معروضة على جدران الغرف التي تدخلها. وإذا استمعت إلى كونشيرتوات بُوْقية لموزارت في آخر مرة زرت فيها البيت فقد تجدها تشنّف أذنيك مرة أخرى عندما تكرر زيارتك، وإذا كنت لا تستقبل مكالمات أثناء تناولك العشاء فإن الهاتف لن يرن إذا جاءتك مكالمة عندئذ. . يمكننا أيضاً أن «نخبر» البيت

بما يحببه زائر ما؛ فـ(بول آلان) مثلاً مولع بالفنان (جيمي هندريكس) ولذلك سوف يحييه عزف صاخب على الجيتار كلما زار البيت.

سيكون البيت مزوداً بأدوات وأجهزة بحيث يسجل إحصاءات عن عمليات تشغيل جميع النظم وسوف نستطيع تحليل تلك المعلومات لضبط النظم على الأوضاع التي نراها مناسبة.

عندما نكون كلنا على طريق المعلومات السريع سيجري استعمال نفس النوع من التجهيزات لعد ورصد كافة ضروب الأشياء وستُنشر تلك الإحصاءات لمن يهتم بأن يعيرها انتباهاً. ونرى اليوم مقدمات لهذا النوع من ترتيب البيانات في شكل جداول؛ فالإنترنت تحمل سلفاً معلومات عن أنماط المرور المحلية تفيد في اتخاذ القرار بشأن مسارات التنقل البديلة. وكثيراً ما تَعرض البرامج الإخبارية المرئية حركة المرور كما تراها أجهزة تصوير موضوعة في مروحيات وتستعمل نفس المروحيات لتقدير السرعات على الطرق الحرة أثناء ساعات الذروة.

هنالك على ذلك مثال مبتذل إنما مسلي يجري اليوم بفضل مبرمجين من الطلاب في حرم عدة جامعات، فقد قاموا بتجيهز آلة بيع مشروبات خفيفة حاسوبياً بأن ربطوا معدات الحاسوب بمؤشر الآلة المضيء الدال على فراغها من مشروبات.. وإذا بالآلة الآن لا تكف عن نشر معلومات منتظمة على الإنترنت عن ذلك. لا ريب أن هذا من توافه الأعمال الهندسية ولكن في كل أسبوع يقوم مئات من الناس في جميع أنحاء العالم بالتأكد مما إذا كان هناك أى سفن آب أو كوكاكولا دايت باقٍ في آلة بيع في جامعة كارنيجي ميلون.

قد يستمر طريق المعلومات السريع في تزويدنا بمعلومات عما يحدث لآلات البيع بالإضافة إلى عرض صور متحركة حية من أماكن عامة عديدة وإخبارنا بآخر أرقام اليانصيب وتوجيهات المراهنات الرياضية أولاً بأول ومعدلات الرهونات العقارية الجارية وأرقام مخزونات أنواع معيّنة من

المنتجات. أتوقع أن يكون باستطاعتنا استدعاء صور حية من عدة أماكن في أنحاء المدينة وطلب صور تفصيلية مركّبة على الأولى تبين مساحات للإيجار مع قائمة بأسعارها وتواريخ تواجدها. ويمكن بمجرد الطلب الحصول على إحصاءات ببلاغات الجرائم ومساهمات كل منطقة في حملة للتبرعات.

سوف أكون أول مستعمل منزلي لواحدة من أغرب السمات الإلكترونية في بيتي، وهذا المنتَج عبارة عن قاعدة بيانات لأكثر من مليون صورة ساكنة بما فيها صور فوتوغرافية ونُسخ من لوحات مرسومة. . فلا غرو أن باستطاعتك إن كنت زائراً أن تستدعي على شاشات في أرجاء البيت صوراً لرؤساء أو مناظر مصورة لغروب الشمس أو صوراً للتزحلق على الإنديز أو طابعاً فرنسياً نادراً أو فرقة الخنافس في عام 1965 أو نُسخاً للوحات عصر النهضة.

منذ سنوات قليلة أنشأتُ شركة صغيرة تُسمى الآن (كوربيس) من أجل إقامة أرشيف رقمي فريد وشامل لصور من مختلف الأنواع. هذه الشركة وكالة تخزين رقمي لطائفة كبيرة من المواد المرئية تتراوح من التاريخ والعلوم والتقنية إلى التاريخ الطبيعي وثقافات العالم والفنون الجميلة. تقوم الشركة بتحويل هذه الصور إلى شكل رقمي مستخدمة ماسحات ضوئية راقية ثم يجري تخزين الصور عند مستوى عالٍ من التحليل في قاعدة بيانات جرى تبويبها بطرق مبتكرة ستجعل من السهل على أى شخص أن يجد الصورة المطلوبة بالضبط. ستكون هذه الصور الرقمية متاحة لجهات الاستخدام التجارية كالمجلات وناشري الكتب علاوة على من يستعرضونها من الأفراد، ويتم دفع حصص حق التملك لمالكي الصور. تعمل الشركة مع المتاحف ومكتبات القراءة فضلاً عن عدد كبير من المصورين الأفراد والوكالات والأرشيفات الأخرى.

أعتقد أن الصور ذات الجودة العالية ستكون مطلوبة بشدة على الطريق السريع وإن كان من الواضح أن ليس هناك البتة ما يبرهن هذا الاعتقاد بأن

الجمهور سيجد استعراض الصور أمراً يستحق العناء، غير أنني أظن أن واجهة التطبيق المناسبة سيجعله جذاباً في نظر كثير من الناس.

إذا لم تستطع أن تقرر ما تحب رؤيته فسيكون بمقدورك أن تجري فحصاً عشوائياً وستريك قاعدة البيانات صوراً متنوعة حتى يثير شيء منها اهتمامك ثم سيكون بوسعك أن تتعمق في استكشاف صور ذات علاقة بذلك. إنني أتطلع إلى أن يكون بمقدوري القيام بالفحص وأن أطلب صوراً لأشياء مثل «الزوارق الشراعية» أو «البراكين» أو «مشاهير العلماء».

على الرغم من أن بعض الصور ستكون من أعمال فنية فذلك لا يعني أنني أعتقد أن النُّسخ المستخرجة منها تضارع في جودتها جودة الأصول، فليس ثمة ما يفوق رؤية العمل الحقيقي. إنني أؤمن بأن قواعد البيانات المصورة التي يسهل استعراض محتوياتها سوف تجعل مزيداً من الناس يهتمون بالفن التشكيلي والفوتوغرافي كليهما.

أثناء رحلات العمل التي قمت بها استطعت أن أمضي بعض الوقت في متاحف متفرجاً على أصول بعض الأعمال الفنية الرائعة. لعل أكثر قطعة «فنية» أملكها إثارة للاهتمام هي مفكرة علمية كان يحتفظ بها ليوناردو دافينشي في أوائل القرن السادس عشر. لقد أعجبتُ بليوناردو منذ صغري لأنه كان عبقرياً في مجالات عديدة وكان سابقاً لزمنه كثيراً، ومع أن ما أملكه ليس سوى مفكرة لكتابات ورسوم وليس لوحة فليس هناك نسخة مأخوذة عنها يمكنها أن تعطيها حقها.

يكون الفن كشأن أغلب الأشياء أشد إمتاعاً عندما تعرف عنه شيئاً، فأنت يمكن أن تسير لساعات داخل متحف اللوفر معجباً بلوحات هي في أحسن الفروض مألوفة بدرجة مبهمة ولكن هذه التجربة تكون أكثر إثارة للاهتمام إلى حد كبير عندما يكون هناك شخص مطّلع يسير معك. ويمكن أن تلعب الوثيقة ذات الأوساط المتعددة دور المرشد ـ في المنزل أو في متحف؛ فهي يمكن أن

تتيح لك سماع جزء من محاضرة حول عمل فني يلقيها عالم بارز في الموضوع ويمكنها أن تحيلك إلى أعمال أخرى لنفس الفنان أو من نفس الفترة بل بإمكانك أن تركز على العمل أكثر لإلقاء نظرة أدق. وإذا كانت النُّسخ المعدة بالأوساط المتعددة تجعل الفن أشد جاذبية فإن من يرون النسخة المستخرجة منه سيريدون أن يروا الأصول. . إذن فالتعرض للنسخ المستخرجة من المرجح أن يزيد لا أن يقلل توقير الفن الحقيقي وأن يشجع أناساً أكثر على الخروج إلى المتاحف وصالات العرض.

بعد عقد من الآن سوف تتوفر في منازل كثيرة سبل الوصول إلى ملايين الصور وإلى جميع فرص الترفيه الأخرى التي وصفتها هنا وستكون بالتأكيد أشد إبهاراً من تلك التي ستكون عندي حينما أنتقل إلى بيتي في أواخر عام 1996.. وكل ما هناك هو أن بيتي سيحصل على بعض تلك الخدمات في وقت أبكر قليلاً.

إنني أستمتع بالتجريب وأعلم بأن بعض أفكاري للبيت ستثمر أفضل من غيرها؛ فربما سأقرر إخفاء المراقيب خلف فن جداري تقليدي أو أرمي بالدبابيس الإلكترونية في صندوق القمامة أو لعلني سأعتاد على هذه النظم أو أولع بها متعجباً كيف كنت أعيش بدونها. . وهذا أملي.

الفصل الحادي عشر

السباق نحو الذهب

يبدو كما لو أن ما من أسبوع يمر إلا وتعلن شركة أو رابطة شركات أنها كسبت السباق نحو بناء طريق المعلومات السريع. وكان من شأن هتافات الإثارة المتواصلة هذه حول عمليات الدمج الكبرى بين الشركات وحول الاستثمارات الجريئة أن خلقت جواً كجو السباق نحو مناطق الذهب ـ حيث يندفع الناس والشركات نحو فرصة على أمل عبور خط للنهاية أو وضع أيديهم على شيء يزعمونه لأنفسهم معتقدين أنه سيضمن لهم نجاحاً. إن المستثمرين على ما يبدو مفتتنون بعروض الأسهم المتعلقة بالطريق السريع. وتقوم وسائل الإعلام بتغطية للسباق لم يسبق لها مثيل، لاسيما أن التقنية والطلب كليهما غير مبرهنين، وهذا يختلف تماماً عن بدايات صناعة الحاسوب الشخصي غير المؤرخة زمنياً. يمكن أن تكون هوجة اليوم الجنونية مسكرة لا سيما لأولئك الذين يأملون في أن يكونوا متبارين في المضمار، ولكن الحقيقة هي أن ما من أحد في هذا السباق إلا وهو بالكاد عند خط البداية.

حينما يبدأ السباق في آخر الأمر سيكون هناك كاسبون كثيرون.. بعضهم من غير توقع؛ إذ إن إحدى نتائج الإندفاع نحو الذهب في كاليفورنيا كانت التنمية الاقتصادية السريعة للساحل الغربي بعد أن لم يكن في عام 1848

قد إنجذب إلى الاستقرار في كاليفورنيا سوى 400 شخص كان أغلبهم يعملون بالزراعة وفي خلال سنة واحدة جذب التدافع نحو الذهب 25 ألف مستوطن إلى المنطقة، وبعد عقد من ذلك كان الانتاج الصناعي يشكل في اقتصاد كاليفورنيا جزءاً أكبر بكثير مما كان يشكله انتاج الذهب وكان دخل الفرد في الولاية هو الأعلى في البلاد قاطبة.

عندما يحين الوقت ستُجنى أموال طائلة باستراتيجيات استثمار ملائمة. هناك الآن أعداد كبيرة من أنواع مختلفة جداً من الشركات تناور لأجل ما تظن أنه سيكون الموضع المعلى وتعكف وسائل الإعلام على تغطية أغلب مناوراتهم على أنها أخبار هامة، وأود في هذا الفصل أن أحاول وضع ما يجري في منظوره الصحيح.

في الإندفاع نحو بناء طريق المعلومات السريع لم ير أحد بعد أى ذهب ويجب القيام بكثير من الاستثمار قبل أن يرى أحد شيئاً منه. سوف يكون الدافع للاستثمارات هو الإيمان بأن السوق سيكون كبيراً، غير أن لا الطريق السريع الكامل ولا السوق سيأتيان إلى حيز الوجود حتى يتم توصيل شبكة ذات نطاق ترددي واسع إلى أغلب المنازل ومنشآت الأعمال. وقبل أن يكون حدوث ذلك ممكناً لا بد من بناء ونشر منصات البرامج والتطبيقات والشبكات والملقمات وأجهزة المعلومات التي ستؤلف في مجملها الطريق السريع. لن تكون أجزاء عديدة من الطريق السريع مربحة حتى يكون هناك عشرات الملايين من المستعملين وسوف يتطلب تحقيق ذلك الهدف عملاً شاقاً وعبقرية فنية وأموالاً. . فهوجة اليوم الجنونية مفيدة من هذه الناحية: أى لكونها تشجع الاستثمار والتجريب.

لا أحد يعلم بالتأكيد ما يريده الجمهور من طريق المعلومات السريع بل إن الجمهور نفسه لا يستطيع أن يعلم لأنه ليس لديه سابق خبرة بالشبكات والتطبيقات التفاعلية القادرة على تقديم صور متحركة. لقد جرت تجربة بعض

التقنية المبكرة إلا أن تلك التجارب كانت قليلة وقد قدمت أفلاماً سينمائية وبعض التسوق وكثيراً من المستحدثات التي لا تلبث أن تتلاشى. . وكانت محصلة ذلك أن كل ما تعلمناه حقاً حتى الآن هو أن النظم التفاعلية المحدودة تولِّد نتائج محدودة. سيكون من المستحيل الحصول على كبير إحساس بإمكانيات الطريق السريع الحقيقية حتى يتم عمل عشرات من التطبيقات الجديدة وإن كان من الصعب تبرير عمل تطبيقات بدون الثقة في السوق. وإلى أن تبرهن تجربة صادقة واحدة على الأقل أن الإيراد المتولد يمكن أن يسوغ تكاليف النظام الثابتة فإن كل من يصر على أن شركته ستنفق البلايين في بناء طريق المعلومات السريع لربطه بالمنازل هو شخص يتظاهر بما لا يستطيع. . ورأيي هو أن الطريق السريع لن يكون خلقاً مفاجئاً وثورياً بل سنهتدي إلى نظامه الكامل خطوة فخطوة بفضل الإنترنت وأيضاً بفضل تطور الحاسوب الشخصي وبرمجياته.

بعض هذا الإدعاء المغالى فيه يتسبب الآن بغير حق في تصعيد التوقعات والآمال ويسهم في مبالغات «هوجة طريق المعلومات السريع»؛ فثمة عدد مدهش من الناس يتكهنون الآن بالاتجاه الذي ستتخذه التقنية. . وبعض هذه التخمينات إما تتجاهل ما أبداه الجمهور سلفاً من عقلية عملية وتفضيل أشياء على أشياء أو هي تخمينات غير واقعية بشأن متى ستلتئم أجزاء الطريق السريع لتصبح وحدة واحدة. صحيح أن كل شخص حر في التنظير إلا أن من الخطأ البيّن التكهن بأن الأثر الرئيسي لطريق المعلومات السريع المكتمل على المستهلكين سيأتي قبل نهاية هذا القرن.

إن ما تقوم به الشركات التي تستثمر في طريق المعلومات السريع لا يعدو أن يكون، في أحسن الفروض، تخمينات مدروسة. يطرح المتشككون أسباباً وجيهة وراء اعتقادهم بأن الطريق السريع لن يكون كبيراً أو فرصة استثمارية مبكرة إلى الحد الذي أعتقدُ أنه سيكونه، أما أنا فأؤمن بهذا العمل

ولذلك تستثمر مايكروسوفت أكثر من 100 مليون دولار سنوياً في أنشطة بحثية وتطويرية للطريق السريع وسوف يستغرق الأمر بالتأكيد تقريباً خمس سنوات من هذا النوع من الاستثمار أو أكثر قبل أن تجلب نتائج البحث والتطوير إيراداً يكفي لاسترداد ما أنفقناه، إذن فنحن نراهن بخمسمائة مليون دولار وقد يبرهن أنه رهان خاسر ومع ذلك فمالكو أسهمنا يسمحون لنا به على أساس نجاحاتنا السابقة إلا أن ذلك ليس ضماناً. إننا نتوقع بالطبع أننا سنكلل بالنجاح وكشأن الآخرين المشاركين في السباق لدينا أساس منطقي لهذا التوقع، فنحن نعتقد أن مهاراتنا في تطوير البرمجيات وإلتزامنا نحو تطوير الحاسوب الشخصي سوف يتيحان لنا أن نجني مردوداً على استثمارنا.

من المزمع أن تبدأ عام 1996 التجارب الشاملة على توصيلات عرض النطاق الترددي الواسع إلى الحواسيب الشخصية والأجهزة المرئية في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا بتمويل من شركات ترغب في المخاطرة وترجو أن تعطيها النتائج مزية المبادرة. ستكون بعض التجارب من نوع «وأنا أيضاً» هدفها بيان أن منشأة بعينها من منشآت تشغيل الشبكات يمكن أن تقوم ببناء وتشغيل شبكة ذات عرض نطاق ترددي واسع. بيد أن الهدف الرئيسي للتجارب ينبغي أن يكون هو إتاحة منصة لمطوري البرمجيات كي يبنوا عليها تطبيقات جديدة ويستكشفوها ويختبروا جاذبية التطبيقات وجدواها المالي.

عندما رأينا أنا و(بول آلان) صورة باكورة حاسوب ألتير تلك لم يكن بوسعنا سوى تخمين غزارة التطبيقات التي ستوحي بها. كنا نعلم أن تطبيقات سيجري تطويرها ولكننا لم نكن نعلم ماهيتها وكان بعضها مما يمكن التنبؤ به ـ مثل البرامج التي كانت ستجعل حاسوباً شخصياً يعمل كجهاز طرفي لحاسوب رئيسي كبير ـ إلا أن أهم التطبيقات، مثل جداول البيانات Visicalc، لم تكن متوقعة.

سوف تتيح التجارب المقبلة المذكورة آنفاً للشركات فرصة البحث عن

تطبيقات مكافئة لجداول البيانات (تطبيقات وخدمات غير متوقعة تدر أرباحاً طائلة مفاجئة باستحواذها على خيال المستهلكين) وبناء قاعدة مالية لنشر طريق المعلومات السريع. يكاد يكون من المستحيل التكهن بالتطبيقات التي ستروق أو لا تروق للجمهور وذلك لأن احتياجات المستهلكين ورغباتهم شخصية جداً، فأنا مثلاً أرجو أن أتمكن من استعمال الطريق السريع لكي أطّلع أولاً بأول على أحدث التطورات الطبية لأنني أود أن أعرف المخاطر الصحية لشخص من فئتي العمرية وطرق تفادي هذه المخاطر. . إذن فأنا أريد تطبيقات طبية وصحية وكذلك تطبيقات من شأنها أن تمكنني من مواصلة تعليم نفسي في مجالات أخرى تهمني. لكن هذا عني أنا فقط فهل يريد المستخدمون الآخرون أيضاً مشورة طبية؟ أنواع جديدة من الألعاب؟ طرق جديدة لمقابلة الناس؟ التسوق من المنزل؟ أم مجرد قليل من الأفلام السينمائية؟

إن التجارب سوف تحدد أى التطبيقات والخدمات هي الأكثر رواجاً وقد تتضمن هذه امتدادات بسيطة لوظائف الاتصال القائمة مثل «الفيديو عند الطلب» والتوصيلات السريعة بين الحواسيب الشخصية. . وعلاوة على ذلك ستكون هناك قلة من الخدمات الجديدة الجامحة تشد خيال الجمهور وتوحي بمزيد من الإبداع والاستثمار والبراعة في تخطيط المشروعات الجريئة وتنفيذها. هذه الخدمات الجامحة هي ما أتطلع إلى رؤيته؛ فالتجارب الأولى إذا لم تثر حماس المستهلكين لن يكون هناك بد من إجراء مزيد من التجارب وبذلك يتأخر بناء الطريق السريع برمته. وفي غضون ذلك ستستمر الإنترنت والحواسيب الشخصية المترابطة وبرمجيات الحواسيب الشخصية في التحسن فتصبح أساساً أفضل فأفضل للبناء عليه. . وكذلك ستستمر أسعار المعدات والبرمجيات في الإنخفاض.

إن من المثير للاهتمام أن شركات كبيرة مختلفة تستجيب لهذه الفرص إذ لا أحد يريد أن يستسلم للشكوك التي تحف بها؛ فشركات الهاتف والكوابل

ومحطات الإرسال المرئي وشبكاته وشركات المعدات والبرمجيات الحاسوبية والجرائد والمجلات وستوديوهات السينما بل وحتى المؤلفون الأفراد. . كل هؤلاء عاكفون الآن على وضع استراتجيات لهذا الشأن. وتبدو خططهم متشابهة عن بعد إلا أن التفاصيل جد مختلفة حقاً وهي في ذلك تشبه القصة القديمة عن العميان والفيل فكل أعمى كان يمسك بجزء مختلف من الفيل ومن مقدار المعلومات الضئيل الذي لديه كان يصدر استنتاجات كاسحة وخاطئة عن كيف يبدو الحيوان ككل. وفي حالتنا التي نحن بصددها الآن فإننا، عوضاً عن محاولة استنتاج مظهر وحش كبير، نقوم باستثمار بلايين الدولارات على أساس فهمٍ مبهمٍ عن شكل السوق الحقيقي.

إن التنافس نعمة للمستهلكين ولكنه يمكن أن يكون نقمة على المستثمرين لاسيما أولئك الذين يستثمرون في منتج ليس على قيد الوجود بعد؛ فحتى هذه اللحظة هناك عمل تجاري غير موجود اسمه «طريق المعلومات السريع» وقد درّ حتى الآن صفراً من الدولارات في شكل إيراد. إن بناء الطريق السريع سيكون عملية تعلُّم وستفقد بعض الشركات حتى قمصانها. . فما يبدو كأسواق امتياز مربحة اليوم قد تنتهي إلى أسواق شديدة التنافس ذات هوامش ربح منخفضة أو قد يتبين أنها غير جذابة بالمرة. إن من شأن الإندفاعات نحو الذهب تشجيع الاستثمارات المتهورة، وقلة منها ستؤتي أكلها ولكننا عندما تصبح الهوجة الجنونية وراءنا سننظر إلى الخلف غير مصدقين ما نراه من حطام المشروعات المشتركة ونتساءل: «من الذي قام بتمويل هذه الشركات؟ ماذا كان يجول في أذهانهم؟ هل كان ذلك مجرد جنون مسيطر؟».

ستؤدي البراعة في تخطيط المشروعات الجريئة وتسييرها دوراً كبيراً في تشكيل تطور طريق المعلومات السريع بنفس الكيفية التي شكلت بها مزاولة العمل في مجال الحاسوب الشخصي. لم تنجح سوى قلة قليلة من الشركات

التي تصنع برمجيات الحواسيب الكبيرة في الانتقال إلى الحواسيب الشخصية، وقد جاءت أغلب النجاحات من المنشآت الناشئة الصغيرة التي كان يديرها أناس كانوا منفتحين على إمكانيات جديدة. . وسيصدق هذا على طريق المعلومات السريع أيضاً. فمقابل كل شركة كبيرة قائمة تنجح بتطبيق جديد أو خدمة جديدة ستزدهر عشر منشآت ناشئة وستسطع إلى الوجود خمسون منشأة ناشئة أخرى وتتألق لحظياً قبل أن تغيب في طي النسيان.

إن هذا سمة مميزة لسوق المشروعات الجزئية المتنامي حيث يحدث التجديد الحثيث على جبهات عديدة، وسوف يكون أغلبه غير ناجح بصرف النظر عما إذا جاءت المحاولة من شركة كبيرة أم صغيرة. تميل الشركات الكبيرة إلى المخاطرة بدرجة أقل ولكن عندما تنهار وتحترق فإن اجتماع غرورها مع حجم مواردها يعني أن سقوطها سيترك هوة أكبر في الأرض أما المنشأة البادئة فهي في العادة تخسر بدون أن تثير انتباهاً شديداً. بيد أن البشرى السعيدة هي أن الناس يتعلمون من النجاحات والإخفاقات كليهما ويكون صافي النتجية هو التقدم السريع.

يتم في آنٍ واحد استكشاف مسارات عديدة بترك ساحة السوق تقرر أى الشركات والنُّهج هي التي تكسب وأيها تخسر. إن ما من موضع تكون فيه فائدة قرار مدفوع بالسوق واضحة وضوحها في سوق غير مبرهن. وعندما تحاول مئات الشركات تجربة نُهج مختلفة محفوفة بالمجازفة لتكتشف مستوى الطلب فإن المجتمع يصل إلى الحل المنشود أسرع بكثير مما كان سيفعل بأي شكل من التخطيط المركزي. صحيح أن مدى الشكوك بشأن طريق المعلومات السريع كبير جداً إلا أن ساحة السوق ستصمم نظاماً أمثل في نهاية المطاف.

يمكن أن تساعد الحكومات في تأمين إطار تنافسي قوي ويستحسن لها أن تكون راغبة، إنما ليست بشدة، في التدخل إذا عجزت ساحة السوق في مجال معيّن. فهي يمكن، بعد أن تكون التجارب قد أثمرت معلومات كافية، أن تحدد

«قواعد الطريق» ـ أى الخطوط العامة للإطار التنافسي الأساسي الذي يمكن أن تتنافس الشركات في حدوده ـ لكن ينبغي لها ألا تحاول تصميم أو إملاء طبيعة طريق المعلومات السريع لأن الحكومات لا تستطيع أن تكون أوسع حيلة من السوق التنافسي أو أن تفوقه في القدرة على تسيير الأمور لا سيما وأنه لا زالت هناك أسئلة عالقة بشأن ما سيفضله العملاء وبشأن التطوير التقني.

تشارك الحكومة الأمريكية بعمق في وضع قواعد لشركات الاتصالات؛ فاللوائح الاتحادية تمنع حالياً شركات الكوابل والهواتف من تقديم شبكة عمومية الأغراض من شأنها أن تضعها في تنافس مع بعضها الآخر. إن أول شيء ينبغي أن تفعله أغلب الحكومات لتساعد على بدء الطريق السريع هو تحرير الاتصالات من القواعد التنظيمية.

كان النهج القديم في أغلب الأقطار هو خلق احتكارات في مختلف أشكال الاتصال عن بعد وكانت النظرية وراء ذلك النهج هي أن الشركات لن تقوم بالاستثمارات الضخمة اللازمة لمد أسلاك الهاتف إلى كل راغب ما لم يكن لديها الحافز المتمثل في أن تكون صاحبة الامتياز الوحيد لتقديم هذه الخدمة. ثمة مجموعة من القواعد الموضوعة من قِبل الحكومة تلزم هذه الشركات المحتكرة بأن تعمل لفائدة الجمهور مع ربح محصور إنما في الأساس مضمون. . وكانت محصلة ذلك هي شبكة موثوق بها جداً ذات خدمات عريضة إنما ذات إبداع محدود، ثم جاءت لوائح فيما بعد مدت نفس المفهوم على شبكات تلفزيون الكابل ونظم الهواتف المحلية. لقد منحت الحكومات الاتحادية والمحلية كلتاهما احتكارات وضيقتا التنافس في مقابل التحكم التنظيمي.

لا تسمح القوانين الأمريكية الراهنة بوجود طريق سريع يقدم خدمات الهاتف والصور المتحركة كلتيهما. إن الاقتصاديين والمؤرخين يمكنهم تفنيد المناقب والمثالب المترتبة على ما إذا كان منح احتكارات محكومة بقواعد

تنظيمية فكرة جيدة أم سيئة في وقت مثل عام 1934 أما اليوم فهناك اتفاق عام على أن القواعد يتعين تغييرها، بيد أن واضعي السياسات لم يتمكنوا حتى منتصف 1995 من الاتفاق على متى بالضبط ينبغي أن يتم ذلك أو بأي الطرق. هناك الآن بلايين الدولارات في كف عفريت بينما المشرعون لا يجدون غضاضة في أن يتخبطوا في متاهة التفاصيل المعقدة عن كيف ينبغي أن تبدأ المنافسة. تتمثل المشكلة في تحديد كيفية الانتقال من النظام القديم إلى آخر جديد مع المحافظة على إسعاد أغلب المشاركين، وهذه المعضلة هي السبب في أن إصلاح الاتصالات ظل طي الإهمال لسنوات. لقد ظل الكونجرس يتخبط أغلب صيف عام 1995 في جدال ليس حول ما إذا كان ينبغي تحرير صناعة الاتصالات من القواعد التنظيمية بل حول كيف ينبغي أن يتم هذا التحرير. إنني أرجو بحلول الوقت الذي تقرأ فيه هذا أن يكون طريق المعلومات السريع قد أصبح قانونياً في الولايات المتحدة!

أما خارج الولايات المتحدة فالأمور معقدة لكون أن الاحتكارات المنظَّمة بقواعد في أقطار كثيرة ظلت جهات مملوكة للحكومة نفسها وكانت تدير خدمات البريد والهاتف والبرق. يجري الآن في بعض الأقطار السماح لشركات الاتصالات الاحتكارية هذه أن تمضي قُدماً وتطوِّر الطريق السريع إلا أن الأمور كثيراً ما تسير ببطء عندما تقوم بها منظمات حكومية. أعتقد أن خطى الاستثمار وتحرير الاحتكار على نطاق العالم سوف تتسارع في السنوات العشر التالية لأن السياسيين أخذوا يدركون الآن أن هذه القضية حيوية إذا كانت لحكوماتهم أن تظل قادرة على المنافسة في المدى الطويل. سوف تشتمل بنود برامج المرشحين في حملات انتخابية عديدة على سياسات تتيح لبلادهم أن تنتزع غيرها في خلق الطريق السريع، ومن شأن الاستخدام السياسي لهذه القضايا أن تجعلها بارزة أكثر وهو ما سيساعد على إزالة مختلف عقبات الطريق الدولية.

ستكون هناك مزية لبلدان كالولايات المتحدة وكندا ـ حيث نسبة عالية

من المنازل بها تلفزيون الكابل ـ لأن التنافس بين شركات الكابل وشركات الهاتف سيسرع خطى الاستثمار في بنية الطريق السريع الأساسية. بيد أن بريطانيا العظمى هي الأبعد شوطاً في استخدام شبكة واحدة فعلاً لتقديم خدمات الكابل والتلفزيون معاً؛ فقد سمحت لشركات الكابل هناك بتقديم الخدمة الهاتفية في عام 1990 مما حدا بشركات أجنبية لا سيما شركات الهاتف والكابل الأمريكية إلى القيام باستثمارات كبيرة في البنية الأساسية لكوابل الألياف البصرية بالمملكة المتحدة، ويمكن للمستهلكين البريطانيين الآن أن يختاروا الحصول على خدمة هاتفية من الشركة التي تمدهم بخدمة تلفزيون الكابل. كان من شأن هذا التنافس أن دفع شركة بريتيش تيليكوم إلى تحسين أسعارها وخدماتها.

إذا نظرنا إلى الخلف بعد عشر سنوات أعتقد أننا سنرى ارتباطاً واضحاً بين مقدار الإصلاح في مجال الاتصالات في كل قطر وحالة اقتصادها المعلوماتي؛ فقلة من المستثمرين سترغب في صب أموال في أماكن ليست بها بنيات أساسية عظيمة للاتصالات. هناك سياسيون وناشطون كثيرون مشتركون في خلق لوائح تنظيمية جديدة في بلدان كثيرة، وأنا واثق بأنه سيجري تجريب الخطط التنظيمية المختلفة بكامل نطاقها وسوف يختلف الحل «الأمثل» نوعاً ما في البلدان المختلفة.

هناك مجال من الواضح أن الحكومة ينبغي أن تظل بعيدة عنه ألا وهو التوافق؛ لقد اقترح البعض أن تضع الحكومات مقاييس للشبكات لضمان أنها ستعمل متضافرة. وفي عام 1994 وُضع تشريع أمام لجنة فرعية في مجلس النواب الأمريكي يدعو إلى صنع جميع الصناديق الفوقية بحيث تكون متوافقة، وبدا هذا كفكرة رائعة في نظر من سنّوا ذلك التشريع إذ إنه كان من شأنه ضمان أن العمة (بيسي) لو اشترت صندوقاً فوقياً كهذا فستكون على ثقة أنه سيعمل إذا انتقلت إلى جزء آخر من البلاد.

والتوافق مهم فهو يجعل صناعتى الإلكترونيات الاستهلاكية والحواسيب الشخصية تزدهران. لقد جاءت أجهزة حواسيب شخصية كثيرة وذهبت عندما كانت هذه الصناعة جديدة؛ فالحاسوب ألتير 8800 حل محله آبل 1 ثم جاء آبل 11 ثم حاسوب آى بي ام الشخصي الأصلي ثم حاسوب آبل المسمى ماكينتوش فحاسوب آى بي ام «AT» ثم حاسوبا آى بي ام الشخصيين 386 و486 ثم مجموعة (باور ماكينتوش) ثم حواسيب بنتيوم الشخصية.. وكان كل جهاز منها متوافقاً نوعاً ما مع الأخرى، فكلها مثلاً كانت تستطيع أن تشترك في الملفات التي تحتوي على نصوص فحسب، ولكن كان هناك أيضاً كثير من عدم التوافق لأن كل جيل حاسوبي متعاقب كان يعرض طفرات تكنولوجية جوهرية لم تكن تدعمها النظم الأقدم منه.

إن التوافق مع الأجهزة الأسبق مزية عظيمة في بعض الحالات. ويقدِّم الجهاز المتوافق مع حاسوب أى بي أم الشخصي وذلك المتوافق مع حاسوب آبل ماكينتوش بعض التوافق الرجعي إلا أنهما غير متوافقين مع بعضهما الآخر. ولم يكن حاسوب آى بي ام الشخصي عند طرحه في الأسواق متوافقاً مع أجهزة آى بي ام السابقة وبالمثل لم يكن ماكينتوش متوافقاً مع أجهزة آبل السابقة. تتسم التقنية في عالم الحواسيب بحركية شديدة إلى درجة أن أى شركة يمكنها أن تأتي بأى منتج جديد تريده ثم تدع السوق يقرر ما إذا كانت قد أقدمت على أفضل مجموعة من التبادلات. وبما أن الصندوق الفوقي عبارة عن حاسوب بكل المعاني فمن المنطقي أنه سيتبع نفس نمط التجديد الحثيث الذي ظل يدفع صناعة الحاسوب الشخصي، بل إن هذا الصندوق سيباع إلى سوق غير مؤكد بدرجة أكبر بكثير من السوق الذي كان ينتظر الحواسيب الشخصية ولذلك فإن الداعي إلى جعله مدفوعاً بقوى السوق أشد من ذي قبل. سيكون من الغباء فرض قيود تصميم مملَى بواسطة الحكومة على اختراع غير ناضج.

كانت نهاية مطاف التشريع الأصلي لتوافقية الصناديق الفوقية في الولايات المتحدة أن قضى نحبه في الكونجرس عام 1994 وإن كانت قد ثارت قضايا ذات صلة بذلك في عام 1995. وأتوقع أن يجري بذل جهود مماثلة في بلدان أخرى. يظهر أن من السهل سن قيود تبدو معقولة لكننا إذا لم نتوخى الحذر فإن هذه القيود يمكن أن تخنق السوق.

سينمو الطريق السريع بخطى مختلفة في مجتمعات مختلفة وفي بلدان مختلفة. وكثيراً ما تسألني الصحافة الأجنبية عندما أسافر في الخارج عن بكم سنة تتخلف بلادهم عن التطورات في الولايات المتحدة وهذا سؤال صعب؛ فالمزايا التي لدى الولايات المتحدة هي حجم السوق ورواج الحاسوب الشخصي في المنازل الأمريكية والطريقة التي ستتنافس بها شركات الهاتف والكابل على الإيرادات الحالية والمستقبلية. . كما أن الشركات المقيمة في الولايات المتحدة تحتل الصدارة في كل التقنيات المختلفة تقريباً التي ستكون جزءاً من بناء الطريق السريع، في المعالجات المصغرة والبرمجيات والترفيه والحواسيب الشخصية والصناديق الفوقية ومعدات تشغيل الشبكات، أما الاستثناءان الرئيسيان عن كل ذلك فهما تقنية العرض ورقاقات الذاكرة.

للأقطار الأخرى مزاياها الخاصة؛ ففي سنغافورة تؤكد كثافة السكان والتركيز السياسي على البنية الأساسية أن هذا البلد سيكون من المتصدرين. إن قراراً من الحكومة السنغافورية بأن تجعل شيئاً يحدث يعني الكثير في هذا القطر الفريد؛ فبنية الطريق السريع الأساسية فيها هي الآن سلفاً تحت التشييد وسوف يكون مطلوباً من كل مقاول من مقاولي العقارات السكنية أن يزود كل بيت أو مسكن جديد بكابل نطاق ترددي واسع بنفس الطريقة التي يطالبه بها القانون أن يمد هذه المساكن بخطوط مياه وغاز وكهرباء وهاتف. لقد تجاذبتُ أطراف الحديث مع (لي كوان يو) الوزير الأول البالغ من العمر خمسة وسبعين عاماً والذي كان الزعيم السياسي لسنغافورة من 1959 إلى 1990 فتأثرت للغاية

بفهمه للفرصة المقبلة وإيمانه بأن التحرك قُدماً بأقصى سرعة أولوية قصوى؛ فهو يرى أن من المحتم على بلده الصغير أن يستمر كموقع رائد للوظائف ذات القيمة العالية في آسيا. . وقد كنت صريحاً جداً في سؤال مستر (لي) عما إذا كان يدرك بأن الحكومة السنغافورية إنما تتخلى عما تمارسه اليوم من سيطرة محكَّمة على المعلومات كسبيل لضمان قيم مشتركة من شأنها إبقاء المشاكل الاجتماعية مقيدة، فقال بأن سنغافورة تدرك أنها في المستقبل ستضطر إلى الاعتماد على أساليب غير الرقابة لتحتفظ بثقافة تضحي ببعض الحرية الغربية في مقابل إحساس قوي بالمجتمع.

أما في الصين فيبدو أن الحكومة تظن أنها يمكن أن تصطاد عصفورين بحجر واحد؛ قال وزير البريد والاتصالات (وو جيشوان) للصحفيين في بيان صحفي: «بالارتباط بالإنترنت لا نعني حرية مطلقة للمعلومات. أظن أن هناك تفاهم عام حول هذا؛ فأنت عندما تعبر الدائرة الجمركية عليك أن تبرز جواز سفرك. . وهذه هي الحالة نفسها مع إدارة المعلومات». قال (وو) إن بكين سوف تتبنى «تدابير إدارية» غير محددة للتحكم في دفقات البيانات على جميع خدمات الاتصالات أثناء تطورها في الصين «فليس هنالك تناقض أبداً بين تنمية بنية الاتصالات الأساسية وممارسة سيادة الدولة؛ إن الاتحاد الدولي للاتصالات يعلن أن لكل قطر السيادة على اتصالاته». لعله لا يدرك أن المرء لتنفيذ الوصول الكامل إلى الإنترنت مع إبقاء الرقابة سوف يكاد يضطر إلى تكليف من ينظر فوق كتف كل مستعمِل من مستعملي الشبكة.

في فرنسا قامت شركة خدمات الخط المفتوح الرائدة، مينيتل، بتنشئة مجتمع من ناشري المعلومات وبتحفيز نشوء ألفة واسعة بنظم الخط المفتوح عموماً. ومع أن الأجهزة الطرفية وعرض النطاق الترددي محدودان كلاهما فإن نجاح مينيتل شجع عمليات التجديد والإبداع وأعطى دروساً؛ فشركة فرانس تيليكوم تستثمر الآن في شبكة بيانات ذات مفاتيح تبديل مجمعة.

وفي ألمانيا خفضت شركة دوتش تيليكوم سعر خدمة تقنية ISDN تخفيضاً كبيراً في عام 1995 مما أدى إلى زيادة هامة في عدد المستعملين الذين يربطون حواسيبهم الشخصية، وكان تخفيض أسعار ISDN خطوة ذكية لأن الأسعار الأقل ستشجع تطوير تطبيقات تساعد على قدوم نظام ذي نطاق ترددي واسع . .

بلغ انتشار الحواسيب الشخصية في مجال العمل التجاري بدول اسكندنافيا مستوى أكبر حتى مما في الولايات المتحدة، فهذه الدول تدرك أن قواها العاملة المتعلمة جداً سوف تستفيد من امتلاك توصيلات عالية السرعة بباقي العالم.

على الرغم من أن الاهتمام بنظم الاتصالات ذات التقنية المتقدمة قد تكون أكبر في اليابان عنها في أى قطر آخر فمن الصعب جداً التنبؤ بمصير طريق المعلومات السريع هناك لأن استعمال الحواسيب الشخصية في الأعمال والمدارس والمنازل أقل انتشاراً في اليابان عنها في البلدان المتقدمة الأخرى وذلك جزئياً بسبب صعوبة إدخال رموز الحروف والأرقام اليابانية على لوحة مفاتيح وجزئياً بسبب سوق أجهزة معالِجات النصوص المتخصصة الكبير الراسخ في اليابان.

تلي اليابان الولايات المتحدة مباشرة في عدد الشركات التي تستثمر في تطوير لبنات الطريق السريع ومحتوى الطريق السريع كليهما؛ هنالك شركات يابانية عديدة لديها تقنية ممتازة وسجّل من اتخاذ نُهج طويلة المدى إلى استثماراتها؛ فشركة سوني تملك (سوني للموسيقى) و(سوني للأفلام) اللتين تشملان (إسطوانات كولمبيا) و(ستَوديوهات كولومبيا)، كذلك فإن توشيبا لها استثمار كبير في شركة (تايم وورنر) . . أما شركة NEC فدليل التزامها هو شعارها القائل «الحواسيب والاتصالات» والذي صاغته عام 1984 انتظاراً للطريق السريع.

كانت خدمات الكوابل في اليابان مكبلة باللوائح التنظيمية حتى وقت جد قريب إلا أن معدل التغيير مؤثر؛ فشركة الهاتف اليابانية (نيبون للهاتف والتلغراف) تحظى بأكبر تقييم بين الشركات العامة في العالم وسوف تؤدي دوراً قيادياً في كل ناحية من نواحي نظام الطريق السريع.

وفي كوريا الجنوبية على الرغم من أن الحواسيب الشخصية المباعة بالنسبة إلى عدد السكان أقل بدرجة واضحة عما في الولايات المتحدة فإن أكثر ما يزيد عن 25% من هذه الأجهزة تذهب إلى المنازل. وتبرهن هذه الإحصائية على كيف أن الأقطار ذات البنية الأسرية القوية والتي تضع تركيزاً كبيراً على الانطلاق نحو المقدمة بتعليم أطفالها سوف تكون أرضاً خصبة للمنتجات التي تقدم مزايا تعليمية. سيكون أحد الاستخدامات الصحيحة للسلطة الحكومية هو خلق حوافز لتشجيع توصيلات منخفضة التكلفة للمدارس وضمان وصول الطريق السريع إلى المناطق الريفية والمناطق ذات الدخل المنخفض.

هنالك اهتمام في أستراليا ونيوزلندا أيضاً بالطريق السريع وذلك جزئياً بسبب البعد الجغرافي الكبير بينهم وبين الأقطار المتقدمة الأخرى. يجري الآن خصخصة شركات الهاتف في أستراليا وفتح السوق للمنافسين مما يشجع الخطط المتطلعة إلى الأمام، وتملك نيوزلندا أكثر الأسواق انفتاحاً في العالم وقد وضعت شركة الهاتف المخصخصة حديثاً فيها مثالاً عن كيف يمكن أن تكون الخصخصة فعالة.

إنني أشك في أن أى من الأقطار المتقدمة بما فيها أوروبا الغربية كلها وأمريكا الشمالية وأستراليا ونيوزلندا واليابان سوف ينتهي بها الأمر إلى التقدم أو التأخر عن غيرها بأكثر من عام أو اثنين ما لم يقع اتخاذ قرارات سياسية ضعيفة. ستحصل بعض الجماعات داخل كل قطر على الخدمة أبكر من غيرها بسبب ديموغرافياتها الاقتصادية؛ فالشبكات ستذهب للمناطق والأحياء الغنية أولاً لأن تلك هي حيث من المرجح أن ينفق قاطنوها مالاً أكثر. . وقد يجد

المشرعون المحليون أنفسهم يتنافسون لخلق بيئات مواتية لنشر الطريق السريع مبكراً. لن تكون هناك حاجة لأموال دافعي الضرائب لبناء الطريق السريع في الأقطار الصناعية ذات اللوائح الموالية للتنافس. سوف ترتبط سرعة جلب الطريق السريع مباشرة إلى المنازل في قطر ما ارتباطاً كبيراً بالناتج المحلي الإجمالي للفرد فيه، ومع ذلك فإن التوصيلات إلى منشآت الأعمال والمدارس حتى في الأقطار النامية سيكون لها تأثير هائل وستقلل فجوة الدخل بين هذه الأقطار والبلدان المتقدمة. ستقوم مناطق مثل (بانجالور) في الهند أو شنغهاي و(غوانغزهو) في الصين بإدخال توصيلات الطريق السريع إلى منشآت الأعمال التي ستستعملها لتقديم خدمات عامليها المتعلمين تعليماً عالياً إلى السوق الدولي.

يعكف في هذه الأيام كبار الزعماء السياسيين في أقطار عديدة على وضع خطط لتشجيع الاستثمار في الطريق السريع. إن المنافسة بين بلدان تسعى إما إلى أن تأخذ الصدارة في التطوير أو أن تضمن عدم تخلفها عن الركب تخلق حركية إيجابية جداً، وفيما تقوم أقطار مختلفة بتجربة نُهج مختلفة فإن الكل سينظرون ليروا أى نَهج من هذه النُّهج سيعمل أفضل. قد تعزو بعض الحكومات الوطنية إضطرارها إلى التدخل بالمساعدة في بناء أجزاء من طريق معلوماتها السريع أو تمويلها إلى عدم رغبة القطاع الخاص في بنائه رغم قرار هذه الحكومات بضرورة امتلاك شبكة على وجه السرعة. إن من الممكن من حيث المبدأ أن تؤدي لكزة تشجيعية من الحكومة إلى بناء طريق معلومات سريع في وقت أبكر مما كان سيحدث بغير ذلك لكن يجب أن يوضع في الاعتبار بعناية شديدة أن هناك الاحتمال الحقيقي جداً في أن يكون الدخل الناتج غير جذاب؛ فمثل هذا القطر قد يخرج في النهاية بناتج ضئيل القيمة ـ بطريق معلومات سريع قليل المردود بناه مهندسون منقطعو الصلة بخطى التطور التقني الحثيث.

حدث شيء كهذا في اليابان مع مشروع التلفزيون شديد النقاء (High Definition Television) الطموح؛ فقد قامت وزارة التجارة الدولية والصناعة ـ ذات النفوذ القوي ـ وشركة الإذاعة المرئية الحكومية بتنسيق جهد بين شركات الإلكترونيات الاستهلاكية اليابانية لبناء نظام جديد لتلفزيون شديد النقاء يعمل بالتقنية النظيرية. تعهدت الإذاعة المرئية الحكومية ببث عروض لبضع ساعات يومياً بالنظام الجديد، إلا أن النظام لسوء الحظ صار بالياً حتى قبل نشره عندما اتضح أن التقنية الرقمية تسمو على النظيرية.. ووجدت شركات يابانية عديدة نفسها في وضع صعب فهي في قرارة نفسها كانت تعلم أن النظام لم يكن استثماراً جيداً لكنها كانت مضطرة إلى التمسك بالتزاماتها المعلنة تجاه ذلك النظام الذي كانت ترعاه الحكومة. وفيما أكتب هذا فإن «الخطة القياسية» ما فتئت تتحرك إلى هذا النظام النظيري مع أن لا أحد يتوقع لها أن تحقق فعلاً. سوف تستفيد اليابان رغم كل ذلك من الاستثمار في تطوير أجهزة التصوير والعرض ذات النقاء الشديد التي يعود فضل التحفيز عليها إلى هذا المشروع.

لن يكون بناء طريق المعلومات السريع في مثل بساطة أن تقول: «قم بمد كوابل الألياف البصرية إلى كل مكان»، بل إن أى حكومة أو شركة تضطلع بدور في هذا العمل ستحتاج إلى متابعة التطورات المستجدة والاستعداد لتغيير الاتجاهات. وتتطلب هذه المرونة خبرة تكنولوجية أفضل جهة تغطيها ـ مع مخاطرها المصاحبة ـ هي الصناعة.

سوف تكون المنافسة في القطاع الخاص حامية على جبهات عديدة، فشركات الكابل والهاتف وغيرها ستتنافس لتوفير البنية الأساسية المؤلفة من معدات الألياف البصرية واللاسلكي والأقمار الصناعية.. وستتبارى شركات المعدات الإلكترونية على بيع الملقمات والمقسمات العاملة بأسلوب النقل اللامتزامن والصناديق الفوقية إلى شركات الشبكات وعلى بيع الحواسيب الشخصية والأجهزة المرئية الرقمية والهواتف وأجهزة المعلومات الأخرى إلى

المستهلكين. وفي الوقت نفسه ستعكف شركات البرمجيات بما فيها آبل والهاتف والبرق الأمريكية وآى بي ام ومايكروسوفت وأوراكل وصن مايكروسيستيمز بتقديم المكونات البرامجية إلى شركات الشبكات. . وفي نهاية المطاف ستقوم ملايين الشركات والأفراد ببيع التطبيقات البرامجية والمعلومات بما فيها الترفيه عبر الشبكة المنبثقة.

لقد تناولت بشيء من التفصيل كيف أن من الضروري إقامة البنية الأساسية لتوفير توصيلات النطاق الترددي الواسع إلى المنازل وشرحتُ المنافسة في الولايات المتحدة واستراتيجيات صناعتي الكابل والهاتف وهما المتباريتان الرئيسيتان في هذا المضمار. تتميز شركات الكابل بأنها أحدث عهداً وأصغر من شركات الهاتف الكبيرة وتميل إلى أن تكون أكثر جسارة في القيام بمشاريع غير مضمونة. تزود شبكات تلفزيون الكابل عملاءها بصور نطاق ترددي واسع متحركة ذات اتجاه واحد وذلك من خلال شبكة من الكوابل متحدة المحور وأحياناً من كوابل الألياف البصرية، ومع أن معدل انتشار نظم الكابل على نطاق العالم منخفض جداً ـ 189 مليون مشترك ـ فهي في الولايات المتحدة تمتد أمام 70% من المنازل وتدخل في 63 مليون منها. لقد بدأ سلفاً تحويل نظم الكابل تدريجياً لتحمل إشارة رقمية، وتعمل الآن عدد من شركات الكابل على تزويد مستعملي الحواسيب الشخصية بتوصيلات إلى الإنترنت وخدمات الخط المفتوح. . وهي تقامر بذلك على افتراض أن العديد من مستعملي الحواسيب الشخصية المعتادين على تحميل معلومات على خط هاتفي بمعدل 28800 بت في الثانية سيكونون راغبين في دفع مبلغ أكبر من أجل تحميلها عبر كابل تلفزيونهم بمعدل 3 مليون بت في الثانية.

أما شركات الهاتف فهي أقوى مالياً بكثير، فنظام الهواتف الأمريكي هو أكبر شبكة مبدَّلة ـ موزَّعة في العالم تقدم توصيلات من نقطة إلى نقطة. وتبلغ الإيرادات السنوية لسوق الخدمات الهاتفية المحلية مجتمعة حوالي 100 بليون

دولار وهو بذلك أكثر ربحية بكثير من سوق خدمات الكابل الأمريكي البالغ حجم إيراداته السنوية 20 بليوناً. سوف تتنافس شركات (بل) الإقليمية السبع مع الشركة الأم السابقة «شركة الهاتف والبرق الأمريكية (AT&T)» على تقديم خدمات المكالمات البعيدة والهاتف الخلوي [النقّال] والخدمات الجديدة. بيد أن شركات (بل) المحلية السبع كغيرها من شركات الهاتف حول العالم هي الآن في نظر العالم المتنافس شركات خارجة للتو من إرثها كمرافق خدمية مثقلة باللوائح التنظيمية الحكومية.

ستؤدي المنافسة المتزايدة إلى تحفيز شركات الهاتف المحلية، فهذه الشركات هي في وضع دفاعي. . إذ إن شركات الهاتف الأخرى وشركات الكابل سوف تريد تقديم خدمات الهاتف وغيرها من خدمات الاتصالات في مناطق هذه الشركات المحلية. سيكون من شأن لوائح تنظيمية جديدة أن تطلق العنان لهذا التنافس وستنخفض، كما نوهتُ سلفاً، تكلفة الخدمة الهاتفية الصوتية البعيدة إنخفاضاً كبيراً. وإذا حدث هذا فإن شركات الهاتف سوف تُحرم من كثير من إيرادها المربح الراهن.

لقد ظلت الشركات التي تقدم خدمة محلية تعكف ببطء على إدخال قدرات إرسال رقمية متقدمة في شبكاتها. ولم تكن تحس بما يضطرها إلى الاستعجال في ذلك لأنها كانت حتى الآن تبدو محمية من المنافسة بالحواجز المالية الضخمة التي تعوق الدخول إلى هذا السوق؛ فقد كانت تعلم أن أي منافس محتمل سيضطر إلى القيام باستثمار مزدوج يبلغ ـ لِنقُل ـ 100 مليون دولار في المعدات لكي تنافس في منطقة معيّنة. بيد أن تكلفة معدات التحويل وكوابل الألياف البصرية في إنخفاض كل يوم.

يعني هذا أن الشركات مواجهة بذلك النوع من القرار الذي واجه تقريباً كل من حاول شراء حاسوب شخصي وهو: هل ينتظر المرء حتى تنخفض الأسعار ويتحسن الأداء أم يعض على الرصاصة ويشرع في الاستفادة من

الجهاز في وقت مبكر؟ سوف تكون المعضلة حادة لبعض شركات الشبكات؛ سيكون عليها أن تتحرك سريعاً جداً وترتقي بمستواها على الدوام. أما الشركة التي تنتظر مدة كافية قبل القيام باستثمارات في مد الكوابل وتركيب المقسمات فإنها ستحصل على قطع رابحة ولكنها قد لا تسترد أبداً الحصة السوقية التي ستكون قد خسرتها أمام منافسين أقل حذراً.

يمكن أن تكون شركات الهاتف، رغم إيراداتها التي تُحسد عليها، في أمسّ الحاجة إلى السيولة اللازمة لتمويل الارتقاء المكلف بمستوى الشبكة الجديدة لأن لوائح الأسعار النظامية قد لا تسمح لها برفع أسعار الهاتف أو حتى باستعمال أرباح من الخدمة الحالية لتمويل ودعم هذا النوع الجديد من الأعمال؛ فمالكو الأسهم المعتادون على حصصهم الجزيلة من الأرباح التي تأتيهم من شركات (بل) المحلية السبع للخدمة الهاتفية قد يعترضون على تحويل أرباح إلى بناء طريق المعلومات السريع. لقد ظلت الخدمة الهاتفية لأكثر من مائة عام تجني أرباحها كخدمة احتكارية تحكمها لوائح تنظيمية رسمية.. وعلى حين فجأة وجب الآن على شركات (بل) المحلية السبع للخدمة الهاتفية أن تصبح شركات نمو، وهو أمر يكاد يضارع في جذريته تحويل جرار زراعي إلى سيارة رياضية.. إن هذا أمر ممكن (وما عليك إلا أن تسأل شركة لامبورجيني التي تصنع الاثنين كليهما) ولكنه صعب التنفيذ.

من شأن فرصة تزويد مستعملي الحواسيب الشخصية بتقنية ISDN أن تتيح إيرادات جديدة لشركات الهاتف التي تريد لمستويات الأسعار أن تنخفض لإرساء سوق جماعي، وأنا أتوقع أن تبدأ استعمال تقنية ISDN وتبنيها بأسرع من تقنيات أساليب كوابل الحاسوب الشخصي «PC cable modes». تقوم شركات الهاتف والكابل الآن بعمل ذكي للتوصل إلى طريقة للاستفادة من توصيلاتها المؤلفة من زوج مجدول من الأسلاك بأن تستخدمها ولو على الأقل في بضعة مئات الأقدام الأخيرة إلى المنزل مع الاستمرار في توصيل معدلات

بيانات النطاق الترددي الواسع. إن شركات الهاتف والكابل يمكن أن تنجحا كلتاهما عندما يزيد الطلب على الخدمات الجديدة فرص توسيع إيراداتهما.

تتجاوز طموحات شركات الكابل والهاتف تجاوزاً كبيراً مجرد توفير أنبوبة لمرور بتات المعلومات؛ تخيل أنك تدير شركة كهذه لتوفير البتات لديها شبكة في منطقة ما وتكون قد ربطت أغلب المنازل بهذه الشبكة فكيف يمكنها أن تزيد ما تكسبه من مال؟ بأن تجعل العملاء يستهلكون مزيداً من البتات، ولكن هناك فقط أربع وعشرون ساعة في اليوم ليشاهد الناس فيها التلفزيون أو للجلوس إلى حواسيبهم الشخصية. إذا لم تستطع شركتك أن ترسل مزيداً من البتات لتحصل على مزيد من المال فهناك بديل لتحقيق هذا الهدف وهو أن يكون لديها اهتمام مالي في البتات المرسلة. إن الكثيرين يرون الطريق السريع كضرب من «إناء الأطعمة الاقتصادي ذي الطبقات» حيث تقديم وتوزيع البتات في الطبقات السفلى ومختلف أنواع التطبيقات والخدمات والمحتوى موضوعة كطبقة علوية.. وقد أخذت شركات توزيع البتات تنجذب إلى فكرة أن تنقل نفسها إلى أعلى إناء الأطعمة لكي تجني أرباحاً من امتلاك البتات لا من مجرد توصيلها، وهذا هو السبب في أن شركات الكابل وشركات الهاتف الإقليمية وشركات صناعة الإلكترونيات الاستهلاكية تندفع الآن لتعمل مع ستوديوهات هوليود ومحطات البث المرئي بالكوابل وغيرها من منتجي المحتوى المعلوماتي.

تقوم بعض شركات توزيع البتات بتنويع استثماراتها هكذا لأنها تخشى ألا تفعل ذلك؛ فنشاط التوزيع ظل مربحاً جداً لمدة طويلة وذلك إلى حد كبير بفضل الاحتكارات الممنوحة من قِبل الحكومة ولكن باختفاء هذه الاحتكارات وبدء التنافس قد يصبح توزيع البتات أقل إدراراً للربح، وتريد هذه الشركات ـ التي ترجو المشاركة في خلق التطبيقات والخدمات والدخول في نشاط المحتوى من خلال الاستثمار أو النفوذ ـ أن تتحرك الآن والفرص مفتوحة. فبعض هذه الشركات قد تختار التخلي عن الصندوق الفوقي الذي يصل الجهاز

المرئي بشبكة الكوابل أو تدعيمه، ويمكن أن يكون جزء من استراتيجيتها في ذلك هو تقديم خدمة التوصيل إلى الطريق السريع وتوفير الصندوق الفوقي ومجموعة متكاملة من البرمجة والتطبيقات والخدمات المصاحبة. . وكل ذلك مقابل رسم شهري واحد. تعمل نظم تلفزيون الكابل بهذه الطريقة وكانت شركات الهاتف في الولايات المتحدة تفعل ذلك قبل تحريرها من اللوائح التنظيمية الحكومية.

سيكون من شأن شركات تشغيل الشبكات والتي تدخل تكلفة الصندوق الفوقي ضمن رسم خدماتها القياسي أن تجذب العملاء الذين قد يحجمون عن إنفاق عدة مئات من الدولارات لشراء صندوق كهذا؛ فكما بيّنتُ سلفاً يحتمل جداً أن يصبح الصندوق تقنية بالية بسرعة فلماذا إذن شراءه؟ وعلى الرغم من أن توفير الصناديق الفوقية سيزيد رأس المال الاستهلاكي المطلوب من الشركة المشغِّلة للشبكة فإن هذا الإنفاق سيكون مستساغاً إذا ساعد في خلق جمهور كبير من المستخدمين. بيد أن المنظمين الحكوميين يخشون أن السماح لمنشآت تشغيل الشبكات بالتحكم على الصناديق الفوقية سيضعها في موضع يتيح لها استغلال موقفها المميز، كما أن المنشأة المشغلة للشبكة المالكة للصناديق الفوقية يمكن أن تسعى إلى فرض السيطرة على ما يجري تشغيله على هذه الصناديق من برمجيات وتطبيقات وخدمات مما قد يحد، مثلاً، من اختيارات الاستوديوهات التي تريد أن تبيع أفلامها. إن قضية ما إذا كان ينبغي أم لا ينبغي السماح لمختلف المنشآت الخدمية بقدر متساوٍ من حق الوصول إلى الأسلاك والصناديق هي من أصعب القضايا التي سيتعين أن يتصدى لها القائمون على تحرير منشآت الأعمال من القيود التنظيمية الرسمية. إحدى الحجج التي في صالح إتاحة حق وصول متساوي هي أنه إذا كانت خدمات [أَيْ منشآت خدمية] متعددة يمكن أن تستعمل نفس السلك فبمقدور الحكومة أن تتجنب وضع مقاييس لهذه الخدمات ولقابلية قيامها بالعمل معاً.

ستروق لتجار التجزئة فرصة أن يبيعوا لك الصناديق الفوقية، ولِم لا؟ فهُم سلفاً يبيعون الأجهزة المرئية والحواسيب الشخصية. وتريد شركات الإلكترونيات الاستهلاكية أن تنافس على انتاج الصناديق الفوقية وأن يكون بمقدورها تقديم طرازات عديدة ـ طرازات فاخرة مكلفة لأجل هواة امتلاك الأجهزة ذات السمات الفذة وطرازات بسيطة للعملاء الآخرين. أما إذا كانت منشآت تشغيل الشبكات هي التي ستوفر هذه الصناديق فلا أرباح عندئذ لتجار التجزئة. وقد حلت شركات الهاتف الخلوي هذه المنافسة بدعم جزئي يتمثل في أنك يمكن أن تحصل على هاتفك الخلوي من أى تاجر تجزئة لكن السعر يكون مكفولاً جزئياً من قِبل الشركة التي التزمتَ أنت بشراء الخدمة منها.

ستكون صناعتا الكابل والهاتف المنافِستين الرئيسيتين ـ ولكن ليستا الوحيدتين ـ على تزويد الشبكة؛ فشركات السكك الحديدية اليابانية مثلاً تدرك أن حقوق المرور التي تملكها لسككها ستكون مثالية لمد كوابل الألياف البصرية إلى مسافات طويلة. تشير كذلك مرافق الكهرباء والغاز والمياه في بلدان كثيرة إلى أنها هي أيضاً تمد خطوطاً إلى المنازل ومنشآت الأعمال وتحتج بعضها بأن الوفورات في الطاقة بفضل التحكم المحوسب في تدفئة المنازل قد تسدد هي وحدها كثيراً من تكلفة مد كوابل الألياف البصرية لأن الطلب على الطاقة سيكون منخفضاً. . مما يقلل الحاجة إلى محطات توليد جديدة مكلفة. الجدير بالذكر هنا أن أغلب توصيلات تلفزيون الكابل في فرنسا تملكها شركتا مياه كبيرتان، ولكن خارج فرنسا على الأقل فالاحتمال يبدو أقل وضوحاً في قيام شركات المرافق التقليدية ببناء توصيلات الطريق السريع هذه.

قد تستغرب لماذا أذكر أقمار البث الإذاعي المباشر الصناعية وتقنيات أخرى كمنافِسات رئيسية لشركات الهاتف والكابل؛ فكما ذكرت سابقاً تعد تقنية الأقمار الصناعية الحالية خطوة مؤقتة جيدة. . فهي تقوم بتوصيل إشارات صور متحركة إذاعية رائعة لكن يجب أن يحدث تقدم مفاجىء تكنولوجي كبير

قبل أن يكون بمقدورها تقديم عرض نطاق ترددي فريد لبث الصور المتحركة إلى كل جهاز مرئي وحاسوب شخصي، فبالنسبة لسوق الولايات المتحدة ينبغي لتقنية الأقمار الصناعية أن تنتقل من نظامها الحالي البالغ 300 قناة لكل قمر إلى نظام 300 ألف قناة. . حتى بافتراض أن أقل من 1% من أجهزة العرض تحتاج إلى تغذية متفردة آنياً.

ولأن هذه الأقمار لديها أيضاً مشكلة توصيل البيانات من المنزل عائدة إلى الشبكة (القناة الراجعة) بغرض توفير تفاعلية حقيقية فإن تطبيقات مثل اللقاء المرئي عن بعد تكون غير ممكنة. هنالك حل جزئي لذلك وهو استعمال الهاتف كقناة راجعة؛ فأقمار البث المباشر كنظام شركة هيوز للإلكترونيات المسمى (دايركت تي في) تستعمل خطك الهاتفي المنزلي العادي لترفع إلى مركزها الخاص بالمحاسبة وإعداد الفواتير سجلاً بما تكون قد اخترته من برامج الدفع مقابل المشاهدة. يمكن لأقمار البث الإذاعي المباشر، باستعمال دائرة إضافة خاصة، أن ترسل البيانات إلى الحواسيب الشخصية وإلى الأجهزة المرئية. إن البث الإذاعي للبيانات «قناة» مؤقتة ذات قيمة لبعض التطبيقات.

قمت أنا وصديقي (كريج ماكو)، رائد الهاتف الخلوي، بالاستثمار في شركة (تليديسك) التي تعمل الآن على إيجاد حل لمحدودية تقنية الأقمار الصناعية باستعمال عدد كبير من الأقمار منخفضة المدار. ولهذا النظام المقترح مدى طموح جداً فهو يتضمن 1000 قمر صناعي تقريباً تدور في مدار أقرب إلى الأرض بمقدار خمسين مرة عن الأقمار الصناعية الثابتة التقليدية. ويعني البقاء أقرب إلى الأرض أن هذه الأقمار ستطلب طاقة تقل 2500 مرة عما تتطلبه الأقمار التقليدية الأبعد مداراً كما أن لها مزيد من موارد القنوات ذات الاتجاهين وهذا يحل مشكلة القناة الراجعة. . وكذلك يتسنى التغلب على ما يرتبط بالأقمار الصناعية من تأخير ملحوظ في الإرسال؛ فعلى المسافات البعيدة يمكن لهذه الأقمار منخفضة المدار أن تتيح سرعات إرسال تُقارَن بتلك

المتاحة على كوابل الألياف البصرية. هناك أمام شركة (تليديسكك) تحديات تنظيمية وفنية ومالية وسوف تمر عدة سنوات قبل أن نعرف ما إذا كانت الشركة ستتغلب عليها، وإذا كان ذلك بمقدورها فإن (تليديسك) أو النظم الأخرى المشابهة لها قد تكون أول وسيلة أو أرخصها أو في الواقع الوسيلة الوحيدة لمد الطريق السريع إلى أجزاء عديدة من الكرة الأرضية؛ فأغلب سكان آسيا وإفريقيا، كمثال، ليس من المرجح أن يحصلوا على توصيلات ألياف بصرية في خلال العشرين سنة التالية.

هناك تقنية أخرى تتقدم حثيثاً وهي الاتصال اللاسلكي الأرضي؛ فالإشارات التلفزيونية، التي ظلت تُبث على الهواء باستخدام التردد العالي جداً والتردد فائق العلو، سوف تُنقل على كوابل الألياف البصرية أساساً. أما الهدف من هذا التغيير فهو تمكين الكل من الحصول على تغذية صور متحركة شخصية والتفاعل، وفي غضون ذلك تنتقل توصيلات الصوت وغيره من نوعيات البيانات الدنيا من البنية الأساسية السلكية إلى الإرسال اللاسلكي تدعيماً لزيادة قابلية التحرك. سيتيح النظام المثالي نوع الصور المتحركة ذات الخصوصية الشخصية وقابلية التحرك من مكان إلى آخر الذي سبق أن ذكرت بأننا سنحصل عليه مع المحفظة الحاسوبية، وحتى الآن فإن هذا الجمع لا يمكن أن توفره أى من تقنيات اليوم لأن النظم اللاسلكية لا تستطيع أن تتيح عرض النطاق الترددي اللازم للتغذيات الفردية بالصور المتحركة الذي يمكن أن تتيحه شبكة كوابل ألياف بصرية.

في البداية سيتسابق المتنافسون إلى تزويد المجتمعات بأولى الخدمات المتفاعلة ولكن بمجرد أن تقوم شركة أو أخرى بخدمة جميع المناطق الجذابة فإن المتبارين سيشرعون في التنافس رأساً لرأس بالدخول إلى أسواق يخدمها متبارون آخرون. ومما يثير الاهتمام أن من دخلوا مناطق يخدمها غيرهم في مجال تلفزيون الكابل لم يجنوا أرباحاً قط وذلك لأن تزويد كل منزل باثنين أو

أكثر من التوصيلات ذات الأغراض العامة من شأنه أن يساعد التنافس لكن التكلفة الإضافية تكون ضخمة.

سيتعين أن تكون ملقمات طريق المعلومات السريع حواسيب كبيرة ذات سعات تخزينية عملاقة تعمل أربعاً وعشرين ساعة يومياً سبعة أيام أسبوعياً وستكون المنافسة على توفيرها شديدة لا سيما وأن لدى مختلف الشركات أفكاراً مختلفة عن التصميم الأمثل لهذه الملقمات واستراتيجيات مختلفة لتطويرها. وليس عجباً أن المواقف التي يتخذها مختلف المتنافسين المحتملين تحكمها مجالات خبرتهم، فإذا كانت المطرقة هي أداتك الوحيدة فكل مشكلة جديدة سرعان ما تبدو كما لو كانت مسماراً يحتاج إلى الدق؛ فشركات الحواسيب الصغيرة (الميني كمبيوتر) كشركة هيوليت باكارد تتصور استخدام لفيف من الحواسيب الصغيرة كملقمات بينما تعتقد طائفة من الشركات التي تصنع أساساً حواسيب شخصية أن حواسيب شخصية غير مكلفة متصلة معاً بأعداد كبيرة سوف تبرهن على أنها النهج الأقل تكلفة والأكثر موثوقية في هذا الشأن بينما الشركات المتخصصة في الحواسيب الكبيرة كشركة آى بي ام تعكف على تحوير حواسيبها الكبيرة لتكون ملقمات ويراودها أمل عزيز في أن طريق المعلومات السريع سيكون المعقل الأخير لـ«حديدها الكبير».

أما شركات البرمجيات فهي بطبيعة الحال ترى أن منتجاتها هي الحل؛ فالبرمجيات نَسخها زهيدة التكلفة إلى درجة أن استبدالها بالمعدات المكلفة يقلل تكاليف النظم. هناك منافسة أخرى آخذة في التشكل لتوفير منصات البرمجيات التي ستقوم بتشغيل الملقمات، فشركة أوراكل ـ وهي شركة إدارة قواعد بيانات تنتج برمجيات للحواسيب الكبيرة والصغيرة ـ تتصور الملقم على أنه حاسوب كبير جداً أو صغير تستخدم برمجيات أوراكل. كما أن شركة الهاتف والبرق الأمريكية (AT&T) بخبرتها في مجال الشبكات ربما ستحاول أن تركز أغلب ذكاء نظامها في ملقمات الطريق السريع ومقسماته وأن تضع قدرة معالجة أقل

نسبياً في أجهزة المعلومات كالحواسيب الشخصية والصناديق الفوقية.

أما في مايكروسوفت فـ«مطرقتنا» الوحيدة هي البرمجيات، ونتوقع أن يكون ذكاء الطريق السريع مقسوماً بالتساوي بين الملقمات وأجهزة المعلومات ويُطلق أحياناً على هذا الترتيب مصطلح «طريقة العميل/الملقم» في استعمال الحواسيب والذي يعني أن أجهزة المعلومات (العملاء) والملقمات ستستخدمان تطبيقات برامجية متعاونة. إننا لا نعتقد أن الحواسيب الفائقة العملاقة أو الحواسيب الرئيسية الكبيرة أو حتى مجاميع من الحواسيب الصغيرة ستكون ضرورية بل إن مايكروسوفت، كشأن العديد من صانعي الحواسيب الشخصية، ترى أن الملقم سيكون عبارة عن شبكة من عشرات إلى مئات من الحواسيب الشخصية في الأساس ولن تكون لهذه الأجهزة نفس الصناديق والمراقيب ولوحات المفاتيح التي لديها الآن وربما تكون محتواة في حاملات كبيرة في مقر أحد نظم الكوابل أو في المكتب الرئيسي لنظام هواتف. سوف يتطلب تسخير القدرة الحاسوبية لآلاف من مثل هذه الأجهزة تقنية برامجية خاصة ونهجنا هو جعل تنسيق الطريق السريع مسألة برمجيات ثم استعمال أقدر الحواسيب الشخصية (ومن ثم أرخصها) للقيام بالمطلوب ـ نفس تلك المستعملة في مجال الحواسيب الشخصية.

يركز نهجنا على الاستفادة الكاملة من جميع أوجه التقدم التي تحدث في مجال الحواسيب الشخصية، بما في ذلك البرمجيات، فالحاسوب الشخصي سيكون من الأدوات الأساسية المستخدمة على الطريق السريع ونعتقد أن الصندوق الفوقي ينبغي أن يشترك في أكبر قدر ممكن من السمات الفنية مع الحاسوب الشخصي لكي يكون من السهل على المطورين خلق تطبيقات وخدمات تعمل مع كليهما وسوف يتيح هذا للإنترنت أن تتطور صاعداً إلى أن تكُون الطريق السريع بطريقة متوافقة. إننا نعتقد أن الأدوات والتطبيقات المتوفرة على الحاسوب الشخصي في هذه الأيام يمكن استعمالها لبناء تطبيقات

جديدة، فمثلاً نعتقد أن الصناديق الفوقية ينبغي أن يكون بمقدورها تشغيل أغلب العناوين التي على أقراص CD-ROM للحواسيب الشخصية التي ستظهر خلال العقد المقبل. لعلك تحتج أننا نفكر بطريقة جد ضيقة بمحاولتنا تخيل العالم الجديد على أن محوره هو الحاسوب الشخصي ولكن لا تنس أن أكثر من 50 مليون حاسوب شخصي تباع سنوياً حول العالم ومن شأن هذا العدد الهائل من الحواسيب الشخصية المركبة سلفاً أن يكون سوقاً استهلاكياً كبيراً أمام مطوّر محتمل لأي تطبيق أو خدمة.

حتى لو توفرت فجأة مليون من نوع واحد من الصناديق الفوقية قيد الاستعمال فستظل تمثل سوقاً ضئيلاً مقارنة بفرصة العناوين متعددة الأوساط للحاسوب الشخصي. تستطيع شركة تطوير ما إنفاق جزء صغير فقط من جهدها البحثي والتطويري على عملاء ممن لديهم هذه الصناديق المتخصصة، ولا تستطيع سوى أكبر الشركات أن تستثمر في تطبيقات جديدة بدون أن تنشغل بالاً بما سيكون عليه حجم المشاهدين على المدى القريب. إننا نعتقد أن أغلب التجديد الذي سيحدث سيكون عبارة عن توسيع للأسواق القائمة وأن استعمال سوق الحاسوب الشخصي/الإنترنت هو السبيل الأرجح للتوسع إلى التلفزيون المتفاعل والطريق السريع، لكن يمكن طرح حجج مماثلة تحبذ منصات حاسوبية أخرى أو حتى أجهزة ألعاب منزلية.

شركات البرمجيات الأخرى هي أيضاً على نفس القدر من الثقة بشأن استراتيجيتها الخاصة ببرمجيات الصناديق الفوقية، فشركة آبل تنوي استعمال تقنية ماكينتوش وشركة (سيليكون جرافيكس) تخطط لتعديل نظام تشغيلها الخاص بالحواسيب الطرفية المسماة «محطات التشغيل» والذي هو شكل من نظام UNIX. بل إن شركة برمجيات صغيرة تريد تعديل الغرض الخاص بنظام من أنظمة التشغيل المستخدمة حالياً في النظم المضادة لكسر أقفال الشاحنات التجارية.

تعكف شركات معدات الحاسوب على اتخاذ قرارات مماثلة عن ماهية النهج الذي تريد انتهاجه تجاه الصناديق الفوقية وفي غضون ذلك تقوم شركات الإلكترونيات الاستهلاكية بتحديد أنواع أجهزة المعلومات ـ من المحافظ الحاسوبية إلى الأجهزة المرئية ـ التي ستقوم ببنائها والبرمجيات التي ستستعملها.

سوف تدور المعركة بين معماريات البرمجيات على مدى فترة طويلة وقد يشترك فيها منافسون محتملون لم يفصحوا حتى الآن عن اهتمامهم. ستكون كل مكونات البرمجيات متوافقة إلى حد ما على غرار اشتراك جميع نظم الحواسيب اليوم في درجات معينة من التوافق؛ فأنت اليوم تستطيع ربط أى حاسوب تقريباً بالإنترنت وسيصدق نفس الشيء على الطريق السريع.

هناك أسئلة مفتوحة مثل: إلى أى مدى ستشترك هذه المنصات في واجهة تطبيق عمومية أو شخصية؟. إن وجود واجهة تطبيق مشتركة واحدة سيكون أمراً رائعاً إلا إذا كنت لا تحبها. هل الأمهات والآباء والجدات والأطفال دون سن المدرسة وأطفال الجيل الإلكتروني سيكون لهم جميعاً نفس الذوق؟ هل يجب أن يكون هناك حجم واحد يناسب الكل في هذا: الحجم الوسط الأكثر مرونة؟ هنا أيضاً يمكن الإدلاء بحجج وجيهة في كل الاتجاهات.. إذن فواجهة التطبيق مجال آخر سيتعين فيه على الأنشطة المتعلقة بمعدات الحواسيب وبرمجياتها أن تجرب وتبدع وتدع السوق يقرر.

هناك قرارات أخرى مشابهة تنتظر حكم السوق، فمثلاً هل ستقوم الدعاية بدور كبير في التكفل بالمعلومات والترفيه أم أن العملاء سيدفعون مباشرة مقابل أغلب هذه الخدمات؟ هل ستتحكم في جميع ما تراه عندما تفتح لأول مرة جهازاً مرئياً أو جهازاً آخر للمعلومات أم أن الجهة التي تقدم لك خدمات الشبكة ستحصل على جزء من شاشتك الأولى لتبين لك المعلومات التي تتحكم هي فيها؟

سيؤثر السوق أيضاً على النواحي الفنية لتصميم الشبكة؛ فأغلب الخبراء يعتقدون أن الشبكة التفاعلية ستستخدم أسلوب النقل اللامتزامن إلا أن استعمال هذا الأسلوب يكلف كثيراً في هذه الأيام، أما إذا سلكت معدات هذا الأسلوب مسلك التقنيات الأخرى المتعلقة بالرقاقات الحاسوبية فإن أسعارها ستنخفض سريعاً. بيد أن هذه الأسعار إذا بقيت مرتفعة لأي سبب من الأسباب أو لم تنخفض بسرعة كافية فلا بد من ترجمة الإشارات إلى شكل آخر قبل أن تدخل منزل العميل.

يجب أن تكون هناك مجموعة كبيرة من المهارات من طائفة كبيرة من الشركات لوضع أجزاء طريق المعلومات السريع معاً بما يكفي لبدء سوق كمي، وسوف يكون من المغري لشركة قوية في تخصص أو أكثر من التخصصات الضرورية أن تحاول بمفردها فقط إيجاد طريقة لعمل كل قطعة وإشعال السوق، لكنني أعتقد أن هذا سيكون خطأً.

لقد آمنت دائماً بأن منشآت الأعمال التي تركز على قلة قليلة من الاختصاصات الأساسية ستؤدي مهامها على الوجه الأفضل. إن أحد دروس عالم الحاسوب وكذلك أحد دروس الحياة هو أن من المستحيل تقريباً أداء كل شيء بصورة جيدة؛ فشركة آي بي ام وديجيتال إكويبمنت وشركات أخرى في مجال الحواسيب القديم حاولت أن تقدم كل شيء بما في ذلك الرقاقات والبرمجيات والنظم والاستشارات.. وعندما تسارعت خطى التقنية بفعل مقاييس المعالجات المصغرة والحواسيب الشخصية تبين أن استراتيجية التنوع مجلبة للأخطار؛ فقد كشفت الأيام أن الشركات المنافِسة التي ركّزت على مجالات محددة كان أداؤها أفضل. فإحدى هذه الشركات كانت تصنع رقاقات رائعة وأخرى تعمل تصميمات حاسوب شخصي ممتازة وأخرى غيرها كانت تقوم بعمليات توزيع وتكامل مدهشة، ذلك أن كل شركة جديدة ناجحة منها إلتقطت شريحة ضيقة وركّزت عليها.

حذار من عمليات دمج الشركات التي هي محاولات لتجميع كل أوجه الطريق السريع في مؤسسة واحدة وقد كانت أمثال هذه الصفقات الضخمة هي مثار كثير من التغطية الصحفية حول الطريق السريع؛ فشركات الإعلام تندمج وتجرب تشكيلات مختلفة وبعض شركات الهاتف تشتري شركات كابل. . فشركة (ماكو) للاتصالات اللاسلكية الخلوية اشترتها شركة الهاتف والبرق الأمريكية القائمة على الاتصالات السلكية. . وشركة ديزني اشترت (كابيتال سيتيز ايه بي سي) وشركة تايم-وورنر عرضت شراء شركة تيرنر الإذاعية. سوف يمر وقت طويل قبل أن تستطيع الشركات القائمة بهذه الاستثمارات تقييم مدى حكمتها فيما فعلته.

يفتتن الجمهور بمثل هذه الصفقات سواءً أكانت صائبة أم خاطئة، فمثلاً عندما إنهار الدمج المقترح البالغ قيمته 30 بليون دولار بين شركتي (بل أتلانتك) و(تي سي آى) تساءلت الصحافة فيما إذا كان هذا الإنهيار نكسة لطريق المعلومات السريع. والإجابة هي لا؛ فكلتا الشركتين لا زالت لديهما خطط استثمارية جسورة جداً لعمل البنية الأساسية لطريق المعلومات السريع.

سيعتمد وصول الطريق السريع على تطور الحاسوب الشخصي والإنترنت وعلى تطوير تطبيقات جديدة، وإندماج الشركات أو إخفاقها في الإندماج ليس بدليل على التقدم أو عدمه. إن هذه الصفقات كضوضاء الخلفية تظل تدوي سواءً أكان هناك أحد يستمع لها أم لا. تخطط مايكروسوفت للتعاون مع مئات الشركات، بما فيها ستوديوهات السينما وشبكات التلفزيون وناشرو الجرائد والمجلات، راجية أن تعمل معها حتى يتسنى لها سوياً تجميع ما لدى كل منها من محتوى معلوماتي وبناء تطبيقات لأقراص CD-ROM والإنترنت والطريق السريع.

إننا نؤمن بالتحالفات ومتلهفون للمشاركة فيها بيد أن مهمتنا الرئيسية هي بناء عدد من مكونات البرمجيات لطريق المعلومات السريع، فنحن الآن نقوم

بتوفير أدوات برامجية لعدد من شركات المعدات التي تبني تطبيقات جديدة وستعكف شركات إعلامية وشركات اتصالات من أرجاء العالم على العمل معنا ورصد الكيفية التي يستجيب بها العملاء إلى هذه التطبيقات، فالاستماع إلى التغذية المرتدة من العملاء أمر حيوي.

سوف تتمكن أنت أيضاً من أن تقرأ عن نتائج تجارب الطريق السريع؛ هل ينجذب الناس نحو أنواع جديدة من الألعاب التي يشترك فيها عدة لاعبين؟ هل يتواصلون اجتماعياً بطرق جديدة؟ هل يعملون سوياً عبر الشبكة؟ هل يتسوقون في ساحة السوق الجديدة؟ هل تحمل إليك الشبكة تطبيقات مثيرة لم تكن لتدور بخلدك قط؟ هل الناس راغبون في الدفع مقابل هذه القدرات الجديدة؟

ستكون الأجوبة على هذه الأسئلة هي مفتاح الكيفية التي سيتطور بها عصر المعلومات. إن الإندماجات بين الشركات والهستيريا المصاحبة لها هي أمور مشاهدتها مسلية ولكن إذا كنت تريد أن تعرف كيف حقاً يسير سباق بناء طريق المعلومات السريع فإبق عينيك على الحواسيب الشخصية المتصلة بالإنترنت وعلى التطبيقات البرامجية الرائجة في تجارب الطريق السريع. إن هذا هو على الأقل ما سأفعله أنا.

الفصل الثاني عشر

قضايا هامة

هذه فترة مثيرة في عصر المعلومات، وهي مجرد البداية. وأينما ذهبتُ سواءً للتحدث إلى جماعة أو لتناول العشاء مع أصدقاء تنداح الأسئلة عن كيف ستغير تقنية المعلومات حياتنا فالناس يريدون أن يفهموا كيف ستجعل المستقبل مختلفاً؛ هل ستجعل حياتنا أفضل أم أسوأ؟

لقد سبق أن قلت إنني متفائل بطبعي وأنا الآن متفائل بشأن تأثير هذه التقنية الجديدة؛ فهي سوف تحسِّن وقت الترويح وتثري الثقافة بتوسيع توزيع المعلومات وتساعد على تخفيف الضغوط عن المناطق العمرانية بتمكين الأفراد من العمل من المنزل أو من مكاتب نائية وتخفف الضغط عن الموارد الطبيعية ـ لأن عدداً متزايداً من المنتجات يمكن أن تأخذ شكل بتات [أرقام ثنائية] بدلاً من سلع مصنعة ـ وسوف تعطينا مزيداً من التحكم على حياتنا وتتيح إمكانية جعل التجارب والمنتجات متوافقة مع اهتماماتنا الخاصة. سيتمتع أفراد مجتمع المعلومات بفرص جديدة للانتاجية والتعلم والترفيه وستحظى البلدان التي تتحرك بجرأة وبإنسجام مع بعضها الآخر بمردودات اقتصادية. سوف تظهر أسواق جديدة تماماً وستُخلق أعداد لا حصر لها من فرص العمل.

عند قياس الاقتصاد بالعقود الزمنية نجده دائماً في ارتفاع. . فعلى مدى

المئات القليلة الماضية من السنوات اكتشف كل جيل طرقاً أكفأ لأداء العمل وكانت الفوائد التراكمية لذلك هائلة؛ فالشخص المتوسط يتمتع اليوم بحياة أفضل كثيراً مما تمتع به النبلاء منذ بضعة قرون. لقد كان الملوك ينعمون على هؤلاء النبلاء بالأراضي الشاسعة والامتيازات العظيمة ولكن هل كان بوسعهم أن يمنحوهم أيضاً حصانات ضد المجهريات المسببة للأمراض؟ إن الإنجازات العلمية في المجال الطبي وحده قد زادت متوسطات الأعمار وحسّنت مستويات المعيشة إلى حد بعيد.

كان هنري فورد هو صناعة السيارات بذاتها في الجزء الأول من القرن العشرين، ولكن سيارتك أفضل من أى سيارة قادها فهي آمن وأوثق ولها بالتأكيد نظام صوت أفضل. لن يتغير هذا النمط من التحسن، فالانتاجية المتقدمة تدفع المجتمعات قُدماً والمسألة ليست سوى مسألة وقت قبل أن يصبح الشخص المتوسط في الأقطار المتقدمة «أغنى» بطرق كثيرة عن أى شخصٍ اليوم.

إن كوني متفائلاً لا يعني عدم إنشغالي بالاً بما سيحدث لنا جميعاً، فكشأن جميع التغيرات الكبرى ستنطوي منافع مجتمع المعلومات على تكاليف؛ سوف تكون هناك في بعض قطاعات الأعمال تفككات ستخلق حاجة إلى إعادة تدريب العاملين. سوف تغير توفر الاتصالات واستعمالات الحواسيب المجانية تقريباً علاقات الأقطار وعلاقات الفئات الاجتماعية الاقتصادية داخل الأقطار. سوف تثير قدرة التقنية الرقمية واستخداماتها المتعددة هموم جديدة حول الخصوصية الفردية والسرية التجارية والأمن الوطني. هناك أيضاً قضايا العدالة التي لا بد من التصدي لها، فمجتمع المعلومات يجب أن يخدم جميع أفراده وليس المتقدمين فنياً والمحظوظين اقتصادياً منهم. وباختصار ثمة طائفة من القضايا الهامة تواجهنا وليس عندي حلولها بالضرورة ولكن، كما قلت في مستهل هذا الكتاب، حان الوقت لنقاش

واسع. سوف يجبر التقدم التقني كل المجتمع على مجابهة مشاكل جديدة لا يمكن أن نتنبأ إلا ببعض منها. إن خطى التغيير التقني من السرعة بحيث يبدو أحياناً أن العالم سيكون مختلفاً تماماً من يوم إلى آخر. صحيح أن ذلك لن يحدث ولكننا ينبغي أن نكون مستعدين للتغيير. سوف تكون المجتمعات مطالبة بأن تختار بين بدائل صعبة في مجالات مثل الإتاحة على النطاق الشامل والاستثمار في التعليم والتوازن بين الخصوصية الفردية وأمن المجتمع.

على الرغم من أهمية شروعنا في التفكير حول المستقبل إلا أننا ينبغي أن نحترس من الإندفاع إلى القيام بتصرف متسرع. نحن الآن لا نستطيع توجيه سوى أنواع الأسئلة الأكثر عمومية فلا معنى إذن من اقتراح قواعد تنظيمية مفصّلة. إن أمامنا عدد لا بأس به من السنين لمراقبة مسار الثورة القادمة وينبغي أن نستخدم هذا الزمن لاتخاذ قرارات ذكية أكثر منها إنفعالية.

لعل الهاجس الشخصي والأوسع انتشاراً هو: «كيف سيكون وضعي في هذا النظام الاقتصادي الناشيء؟»، فالرجال والنساء قلقون من أن وظائفهم ستصبح بالية أو من أنهم لن يستطيعوا التكيف بالتحول إلى طرق جديدة للعمل أو من أن أبناءهم سيذهبون للعمل في صناعات ستختفي من الوجود أو من أن الجيشان الاقتصادي سيخلق بطالة جماعية لاسيما بين العمال الأقدم. هذه هواجس مشروعة. صحيح أن مهناً وصناعات بأكملها ستتلاشى ولكن أخرى جديدة ستزدهر وسوف يحدث هذا خلال عقدين أو ثلاثة وهي مدة وجيزة بالمعايير التاريخية إنما قد يتبين أنها ليست تمزيقية بأكثر من السرعة التي أحدثت بها ثورة المعالِجات المصغَّرة تغييراتها في موقع العمل أو تلك التي تمت بها الفورات في مجالات النقل الجوي والنقل بالشاحنات والأعمال المصرفية خلال العقد الأخير.

على الرغم من أن المعالج المصغر والحاسوب الشخصي الذي أتاحه هذا المعالج قد غيرا بل وأزالا بعض الوظائف والشركات فإن من الصعب

العثور على قطاع كبير من الاقتصاد تأثر سلباً. لقد تقلص حجم شركات الحواسيب الكبيرة والصغيرة والآلات الكاتبة إلا أن صناعة الحواسيب ككل نما مع زيادة صافية كبيرة في توظيف العمالة، فباستغناء شركات حواسيب كبيرة مثل آى بي ام وديجيتال إكويبمنت عن العاملين وجد كثير من هؤلاء عملاً داخل نفس المجال ـ عادة في شركات تعمل شيئاً يتعلق بالحواسيب الشخصية.

وفي خارج مجال الحواسيب من الصعب كذلك العثور على قطاع أعمال كامل تضرر من الحاسوب الشخصي. صحيح أن هناك بعض منضدي حروف الطباعة ممن أزاحتهم عن أعمالهم برامج النشر المكتبي إلا أنه مقابل كل عامل في ذلك الوضع هناك عدة عاملين كان للنشر المكتبي الفضل في خلق وظائفهم. لم يكن التغيير كله طيباً على الدوام مع كل الناس ولكن على النقيض مما دأبت عليه الثورات فإن تلك التي أطلقها الحاسوب الشخصي كانت نافعة إلى حد كبير.

ينزعج بعض الناس من أن هناك عدداً متناهياً فحسب من الوظائف في العالم وأنه في كل مرة تذهب فيها وظيفة منها فإن شخصاً يكون قد تُرك بلا غرض يتطلع إليه. بيد أن هذا لحسن الحظ ليس هو الطريقة التي يعمل بها الاقتصاد؛ فالاقتصاد نظام مترابط شاسع حيث أى مورد متحرر من موارده يصبح متاحاً لمجال اقتصادي آخر يجد هذا المورد عظيم القيمة وفي كل مرة تصبح فيها وظيفة ما غير ضرورية فإن الشخص الذي كان يشغلها يتحرر ليعمل شيئاً آخر ومحصلة ذلك هي إنجاز مزيد من العمل مما يرفع المستوى الكلي للمعيشة على المدى الطويل. وإذا كان ثمة منحنى تنازلي عام في الاقتصاد ككل، كساد أو ركود، فيكون هناك فقدان وظائف دوري ولكن التغيرات التي أفرزتها التقنية كان يميل ـ إن كانت قد فعلت شيئاً ـ إلى خلق وظائف.

تتغير فئات الوظائف باستمرار في الاقتصاد المتطور؛ لقد كانت

المكالمات الهاتفية كلها تتم ذات يوم عن طريق مشغِّل [عامل تحويلة] بشري، فعندما كنت طفلاً كان طلب المكالمات الهاتفية البعيدة من منزلنا يتم بإدارة الرقم 0 وإعطاء عامل التحويلة رقم الهاتف. وعندما كنت مراهقاً كانت شركات عديدة لا زالت تستعمل مشغّلي هواتف في مكاتبها والذين كانوا يقومون بتوجيه المكالمات بغرز أسلاك في لوحة التحويلة [البدّالة]، أما اليوم فهناك عدد قليل نسبياً من العاملين على البدّالات الهاتفية رغم أن حجم المكالمات أكبر مما كان عليه في أى وقت مضى. لقد تولى التسيير الآلي هذه المهمة.

قبل الثورة الصناعية كان أغلب الناس يعيشون أو يعملون على المزارع، فقد كانت زراعة الطعام هي الشاغل الرئيسي لبني البشر. وإذا كان قد تنبأ أحد آنذاك بأن انتاج الطعام لن يحتاج في خلال قرنين من الزمان سوى إلى نسبة ضئيلة من السكان فإن جميع أولئك المزارعين كانوا سيقلقون عما سيفعله كل شخص ليكسب رزقه. إن الغالبية العظمى من فئات الوظائف البالغة 501 فئة والتي ميزها مكتب الإحصاء الأمريكي عام 1990 لم يكن لها حتى مجرد وجود قبل خمسين عاماً، ومع أننا لا نستطيع التنبؤ بفئات وظائف جديدة فإن أغلبها سيتعلق بالاحتياجات غير الملباة في التعليم والخدمات الاجتماعية والفرص الترويحية.

نحن نعلم أنه عندما يربط الطريق السريع المشترين والبائعين مباشرة فإنه سيضع ضغطاً على الأشخاص الذين يعملون حالياً كوسطاء وسماسرة وهذا هو نفس نوع الضغط الذي وضعته على المتاجر التقليدية سلفاً تلك المتاجر المجمعة الضخمة مثل وال ـ مارت و(برايس ـ كوستكو) وغيرها من الشركات ذات النُّهج الفعالة بصورة خاصة في تجارة السلع الاستهلاكية؛ فعندما تنشىء وال ـ مارت، مثلاً، فرعاً لأسواقها المجمَّعة في منطقة ريفية يحس التجار المحليون بوطأة ذلك فمنهم من يصمد ومنهم من ينتهي إلا أن صافي الأثر الاقتصادي على المنطقة يكون متواضعاً. ربما نتأسف على التبعات الحضارية

لذلك، غير أن المتاجر المجمعة وسلاسل مطاعم الوجبات السريعة في إزدهار الآن لأن المستهلكين يميلون إلى التصويت بدولاراتهم لصالح المنافذ التي تمرر مدخرات انتاجيتها قُدماً إليهم في شكل أسعار أقل.

إن تقليل عدد الوسطاء والسماسرة هو طريقة أخرى لتخفيض التكاليف كما أنه سيسبب تغيرات اقتصادية ولكن ليس بأسرع من التغيرات التي حدثت في تجارة التجزئة في العقد المنصرم؛ فسوف تمضي سنوات عديدة قبل أن يتسنى استعمال الطريق السريع للتسوق على نطاق واسع إلى درجة أن يصبح الوسطاء أقل بصورة كبيرة. . إذن فهناك وقت كثير من أجل الاستعداد لذلك. أما الوظائف التي سيتحول إليها أولئك الوسطاء المُسْتغنى عنهم فقد لا تكون حتى مما خطر على بال أحد بعدُ وعلينا أن ننتظر ونرى ما أنواع العمل الخلاق التي سوف يبدعها الاقتصاد الجديد، ولكن ما دام المجتمع يحتاج مساعدة فسيكون هناك بالتأكيد كثير مما يمكن أن يفعله كل شخص.

ليست المنافع العريضة للانتاجية المتقدمة سلواناً لمن وظيفته على شفا هاوية ولا يمكنك عندما يكون هناك شخص قد تدرب لوظيفة لم تعد مطلوبة أن تقترح ببساطة أن يذهب ويتعلم شيئاً آخر. صحيح أن عمليات إعادة التدريب ليست بتلك البساطة ولكنها ضرورية في النهاية. إن الإعداد للقرن القادم ليس بالأمر السهل لأن من المستحيل تقريباً التكهن بالآثار الثانوية حتى للتغيرات التي نستطيع توقعها ناهيك عن تلك التي لا نستطيع. لقد رأى الناس قبل مائة عام السيارة قادمة وكان من المؤكد أنها ستدر ثروات وكذلك ستدهس بعض الوظائف والصناعات إلا أن الآثار الدقيقة كان سيصعب التنبؤ بها، فأنت ربما كنت ستستطيع أن تحذر أصدقاءك في شركة صانعة لسياط خيول عربات الجر بأن يهيئوا أنفسهم للتغيير وربما أن يستعدوا لتعلم شيء عن المحركات ولكن هل كنت ستعرف أن تستثمر في العقارات المخصصة للشوارع المقصورة على المتسوقين من المشاة دون السيارات؟

سوف يكون التعليم الذي يركز على مهارات حل المشاكل العامة مُهماً أكثر من ذي قبل؛ ففي عالم متغير يكون التعليم هو أفضل إعداد للقدرة على التكيف، وفيما يتغير الاقتصاد سيميل الناس والمجتمعات المتعلمة تعليماً مناسباً إلى أن تتصرف أفضل. سوف تزداد الأفضلية التي توليها المجتمعات للمهارات ولذلك فنصيحتي هي الحصول على تعليم منهجي جيد ثم الاستمرار في التعلم. عليك أن تكتسب اهتمامات ومهارات جديدة طوال حياتك.

سوف يُدفع كثير من الناس إلى خارج نطاقاتهم المريحة إلا أن ذلك لا يعني أن ما يعرفونه سلفاً لن يظل قيّماً بل يعني أن الناس والشركات سوف يتعين عليهم أن يكونوا منفتحين لإعادة اختراع أنفسهم ـ ربما أكثر من ذي قبل. صحيح أن الشركات والحكومات تستطيع المساعدة في تدريب وإعادة تدريب العاملين إلا أن الفرد يجب في النهاية أن يتحمل المسؤولية الرئيسية لتعليمه.

ستكون الخطوة الأولى هي التآلف مع الحواسيب؛ إن الحواسيب تجعل الكل تقريباً عصبيين قبل أن يفهموها باستثناء الأطفال أساساً، فمستعملو الحاسوب لأول مرة ينتابهم القلق من أن خطوة خاطئة واحدة ستسبب في إتلافهم الحاسوب أو فقدان كل شيء مخزن فيه. صحيح أن الناس يفقدون بيانات إلا أن التلف نادراً جداً ما يكون غير قابل للإصلاح؛ فقد عملنا لنجعل من الأصعب إضاعة البيانات ومن الأسهل العودة عن الأخطاء.. وتحتوي أغلب البرامج الحاسوبية على أوامر «التراجع» التي تبسِّط تجربة شيء ثم التراجع عنه بسرعة وهو ما يجعل مستعملي الحواسيب يصبحون أشد ثقة عندما يرون أن ارتكاب الأخطاء لن يكون كارثة ثم يبدأون في التجريب، وتوفر الحواسيب الشخصية جميع أنواع فرص التجريب. كلما زادت خبرة الناس بالحواسيب الشخصية كان فهمهم أفضل لِما يمكن أو لا يمكن أن يفعلوه وهنا تصبح الحواسيب الشخصية أدوات بدلاً من مصادر تهديد. إن

الحاسوب كشأن الجرار أو آلة الحياكة هو جهاز يمكننا استعماله ليساعدنا على إنجاز أعمال معيّنة بطريقة أكفأ.

هناك خوف آخر يعرب عنه الناس هو أن الحواسيب ستكون «ذكية» بحيث إنها ستتولى الأمر وتستغني عن أى حاجة إلى الذهن البشري. ومع أنني أعتقد أنه ستكون هناك في النهاية برامج ستعيد خلق بعض عناصر الذكاء البشري إلا أن ذلك مستبعد جداً حدوثه في حياتي؛ فلعقود من الزمان ظل علماء الحاسوب العاكفون على دراسة الذكاء الاصطناعي يحاولون تطوير حاسوب ذي فهم وحصافة بشريين فاقترح (آلان تيرنج) عام 1950 ما أصبح يسمى «اختبار تيرنج» ومفاده أنك إذا كان باستطاعتك أن تستمر في حديث مع حاسوب وإنسان آخر وكان كلاهما متخفيين عن ناظريك وكنت غير متأكد مِن مَن منهما هو مَن فإنك عندئذ ستكون قد حصلت على جهاز ذكي حقاً.

لقد برهنت كل التنبؤات التي أشارت إلى تطورات هامة في الذكاء الاصطناعي على أنها كانت مفرطة في التفاؤل؛ فاليوم ما زالت حتى أعمال التعلم البسيطة تتجاوز كثيراً قدرة أقدر حاسوب في العالم، وعندما تبدو الحواسيب ذكية فإن الفضل في ذلك يعود إلى أنها مبرمجة خصيصاً لتؤدي بعض المهام بطريقة مباشرة كأن تجرب البلايين من نقلات الشطرنج لكي تلعب شطرنجاً على مستوى أستاذ.

للحاسوب إمكانية أن يكون أداة لرفع ذكاء الإنسان في المستقبل المنظور إلا أن أجهزة المعلومات لن تصبح وسيلة رئيسية لنشر المعلومات حتى يكون كل شخص تقريباً مستعمِلاً لها؛ سوف يكون رائعاً إذا كان من الممكن أن يكون جهاز منها في متناول كل فرد غنياً أم فقيراً.. حضرياً أم ريفياً.. كبيراً أم صغيراً.. بيد أن الحواسيب الشخصية لا زالت جد مكلفة لأغلب الناس ويجب، قبل إمكانية أن يصبح طريق المعلومات السريع مندمجاً إندماجاً تاماً في المجتمع، أن يُتاح حاسوب شخصي لكل فرد تقريباً وليس للصفوة. غير

أن هذا لا يعني أن كل فرد من أفراد المجتمع يجب أن يمتلك جهازاً للمعلومات في منزله، بل عندما تكون لغالبية الناس نظم مركبة في منازلهم فإن من ليس لديهم شيء منها يمكن أن يتاح لهم جهاز مشترك في مكتبة عامة أو مدرسة أو مكتب بريد أو كشك عمومي. إن من المهم ألا يغيب عن الذهن أن مسألة استفادة الجميع من الشبكة تنشأ فقط عندما يكون الطريق السريع ناجحاً نجاحاً هائلاً ـ أنجح مما يتوقعه معلقون كثيرون. والعجيب أن بعض المنتقدين الذين يشتكون من أن الطريق السريع سيكون رائجاً بحيث سيسبب مشاكل هم أنفسهم الذين يشتكون أنه لن يكون رائجاً البتة.

سوف يكون طريق المعلومات السريع المكتمل ـ بحكم تعريفه تقريباً ـ في مقدرة الجميع من حيث أسعاره؛ فنظام مكلف يربط بضعة شركات كبيرة وأشخاص أثرياء لن يكُون طريق المعلومات السريع إنما سيكون طريق المعلومات الخصوصي! . إن الشبكة لن تجتذب محتوى كبيراً يكفي لإزدهارها إذا اختار فقط أغنى 10% من المجتمع أن يتيحوا أنفسهم لها، فهناك تكاليف ثابتة لإنشاء المادة المعلوماتية. وحتى يمكن جعل هذه التكاليف قابلة للتحمل لا بد من وجود عدد كبير من المتلقين، ولن يدعم إيراد الإعلانات الطريق السريع إن لم تحتضنه غالبية الناس المستحقين. وإذا كان الأمر كذلك فلا بد من تخفيض سعر التوصيل إلى هذه الشبكة أو تأخير نشرها ريثما يعاد تصميمها لتكون أشد جاذبية. إن الطريق السريع ظاهرة جماعية أو. . لا شيء.

في نهاية الأمر ستكون تكاليف استعمال الحواسيب وتكاليف الاتصالات منخفضة جداً والمحيط التنافسي مفتوحاً جداً بحيث أن كثيراً من أشكال الترفيه والمعلومات المقدمة على الطريق السريع ستكلف قليلاً جداً كما أن دخل الإعلان سيسمح بأن يكون كثير من المحتوى مجاناً. . بيد أن أغلب مقدمي الخدمات، سواءً كانوا فرقاً لموسيقى الروك أو مهندسين استشاريين أو ناشري كتب، لن يكفوا عن مطالبة المستفيدين بدفع مقابل لخدماتهم. إذن فطريق

المعلومات السريع سيكون في طوق الجميع من حيث أسعاره إذا استُعمل بحكمة ولكنه لن يكون مجاناً.

إن جزءاً كبيراً من المال الذي ستنفقه على خدمات الطريق السريع تنفقه اليوم مقابل الحصول على نفس الخدمات بأشكال أخرى؛ ففيما مضى ربما تكون قد نقلت المال الذي كنت تنفقه على إسطوانات الفونوغراف إلى شراء الأقراص المدمجة. . أو ذلك المنفق على تذاكر السينما إلى استئجار شرائط الفيديو. وقريباً سينتقل ما تنفقه على استئجار شرائط الفيديو إلى أفلام «فيديو عند الطلب». وسيتجه جزء مما تنفقه على الاشتراك في الدوريات المطبوعة إلى خدمات وجماعات المعلومات المتفاعلة، كما أن أغلب المال الذاهب الآن إلى خدمات الهاتف المحلي وخدمات المكالمات البعيدة وتلفزيون الكابل سيكون متاحاً للإنفاق على الطريق السريع.

أما ما سوف يكون مجاناً فهو الوصول إلى المعلومات الحكومية والمشورة الطبية ولوحات النشر وبعض المادة التعليمية. سيتمتع الناس، عندما يصبحون على الطريق السريع، بوصول متساوٍ كامل إلى موارد إلكترونية حيوية. . وفي خلال عشرين سنة قادمة بانتقال التجارة والتعليم وخدمات الاتصالات واسعة النطاق إلى الطريق السريع فإن مقدرة الفرد على أن يكون جزءاً من مجتمع رئيسي سوف تكون مرهونة، جزئياً على الأقل، باستعماله لهذا الطريق وسيكون على المجتمع عندئذ أن يقرر كيف يدعم مادياً استفادة واسعة بحيث يكون كل المستعمِلين متساوين من الناحيتين الجغرافية والاقتصادية الاجتماعية كلتيهما.

ليس التعليم هو الحل الوحيد للتحديات التي يطرحها عصر المعلومات إنما هو جزء من الحل. . تماماً كما أنه جزء من الحل لطائفة من مشاكل المجتمع. لقد لخص ذلك في عام 1920 هـ. ج. ويلز، الذي كان ذا خيال خصب ومتطلعاً إلى الأمام كأى من المستقبليين، بقوله: «إن التاريخ الإنساني

يصبح باطراد سباقاً بين التعليم والكارثة». التعليم هو أداة المجتمع الكبرى لتسوية الفوارق ومن شأن أى تحسين فيه أن يقطع شوطاً بعيداً نحو فرصة التساوي. إن جزءاً من روعة العالم الإلكتروني هو أن التكلفة الإضافية لجعل مزيد من الناس يستعملون المادة التعليمية تكون صفراً بصفة أساسية.

يمكن أن يكون تعليمك في الحواسيب الشخصية غير نظامي؛ فكما سبق أن قلت لقد بدأ افتتاني بالحاسوب بأداء ألعاب مثلما فعل (وارين بفيت) بعد ذلك بسنوات ومثلما شغف والدي بالجهاز حباً عندما استعمله ليساعده في إعداد ضرائبه. . فإذا بدت لك الحواسيب مخيفة فلماذا لا تحاول أن تفعل نفس الشيء؟ أى أن تجد شيئاً يفعله الحاسوب الشخصي من شأنه أن يجعل حياتك أسهل أو أمتع ثم تتعلق بذلك كوسيلة لمزيد من الإندماج؛ قم بكتابة سيناريو للشاشة الفضية أو بأعمال مصرفية من بيتك أو ساعد طفلك في واجباته المنزلية. إن الأمر يستحق بذل جهد لإرساء مستوى من الارتياح مع الحواسيب وإذا أعطيتها فرصة فإنها على الأرجح ستكسبك إلى صفها. أما إذا كان استعمال الحاسوب الشخصي صعباً أو مربكاً أكثر مما ينبغي فذلك لا يعني أنك لست ذكياً بما فيه الكفاية إنما يعني أننا لا زال لدينا عمل نقوم به لجعل هذه الحواسيب أسهل.

كلما كنت أصغر سناً كان هذا أهم؛ إذا كنت في الخمسين اليوم أو أكبر فقد تكون خارج القوة العاملة قبل أن تحتاج إلى تعلم استعمال الحاسوب وإن كنتُ أعتقد أنك إذا لم تتعلم فستفوتك فرصة معايشة تجربة رائعة. أما إذا كنت في الخامسة والعشرين اليوم وفي غير إنسجام مع الحواسيب فإنك تجازف بأن تكون عديم الفاعلية في أى نوع تقريباً من أنواع العمل الذي تزاوله. إذن فبادىء ذي بدء سيكون العثور على وظيفة أقل صعوبة إذا كنت قد اعتنقت الحاسوب كأداة.

إن طريق المعلومات السريع في النهاية ليس لجيلي أو لمن هم قبلي بل

هو لأجيال المستقبل، فالأطفال الذين كبروا مع الحواسيب الشخصية في العقد الماضي وأولئك الذين سيكبرون مع الطريق السريع في الآتي هم من سيدفعون التقنية إلى غايتها.

علينا أن نعير عناية خاصة إلى تصحيح عدم التوازن بين الجنسين، فعندما كنت طفلاً بدا أن الصبيان فقط هم من يتم تشجيعهم على التلاعب بالحواسيب. ومع أن الفتيات أنشط بمراحل مع الحواسيب اليوم مما كن قبل عشرين عاماً فما زال هناك نساء أقل بكثير في المهن الفنية. إننا بالعمل على ضمان إنسجام الفتيات وكذلك الصبيان مع الحواسيب في سن مبكرة يمكننا أن نضمن قيامهم بدورهم الذي يستحقون القيام به في كل عمل يستفيد من خبرة الحاسوب.

لقد تبين من خبرتي كطفل ومن خبرة أصدقائي الذين يربون أطفالاً اليوم أن الطفل بمجرد أن يتعرف على استعمال الحاسوب فإنه يصبح شغوفاً به، بيد أن علينا أن نهيىء الفرص لذلك التعرف فالمدارس ينبغي أن تمتلك سبل وصول منخفضة التكلفة إلى الحواسيب المتصلة بطريق المعلومات السريع كما أن المدرسين يحتاجون إلى أن يصبحوا منسجمين مع الأدوات الجديدة.

إحدى مزايا طريق المعلومات السريع العجيبة هي أن المساواة الفعلية أسهل بكثير من المساواة في العالم الحقيقي؛ فإعطاء كل مدرسة علمية ثانوية في كل منطقة فقيرة نفس موارد مكتبات مدارس بيفرلي هيلز سوف يتطلب مبلغاً هائلاً من المال ولكن عندما تضع المدارس على الخط الإلكتروني المفتوح فإنها ستحصل على نفس سبل الوصول إلى المعلومات حيثما قد تكون مخزونة. لقد خُلقنا متساوين في العالم الفعلي ويمكننا أن نستعمل هذه المساواة للمساعدة في التصدي لبعض المشاكل الاجتماعية التي لا زال على المجتمع أن يحلها في العالم المادي. لن تلغي الشبكة الإلكترونية حواجز الإجحاف والتفاوت ولكنها ستكون قوة قادرة في ذلك الاتجاه.

من المسائل المثيرة للخيال مسألة كيفية تسعير الملكية الفكرية كالترفيه والمواد التعليمية. إن الاقتصاديين يفهمون الكثير عن كيف يعمل نظام تسعير السلع المصنعة الكلاسيكية ويمكنهم أن يبيّنوا كيف أن التسعير المنطقي ينبغي أن يعكس هيكل التكلفة بطريقة جد مباشرة؛ ففي سوق به صانعون مؤهلون متنافسون متعددون تميل الأسعار إلى الهبوط إلى التكلفة الهامشية لصنع وحدة واحدة أخرى من أياً كان ما يبيعونه. ولكن هذا النمط لا يعمل عند تطبيقه على الملكية الفكرية.

من شأن منهج دراسي أساسي في علم الاقتصاد أن يصف منحني العرض والطلب بأنهما يتقاطعان عند السعر المناسب لمنتج ما، غير أن اقتصاديات العرض والطلب تقف حائرة عندما يأتي الأمر إلى الملكية الفكرية وذلك لأن القواعد الاعتيادية الخاصة بتكاليف الانتاج الصناعي لا تسري هنا؛ فنمطياً هناك تكاليف تطوير مسبقة ضخمة للملكية الفكرية وهذه التكاليف الثابتة واحدة بغض النظر عما إذا كان قد بيعت نسخة واحدة من العمل الفكري أم مليون نسخة. إن صنع فيلم جورج لوكاس التالي في سلسلة أفلام «حرب النجوم» سيكلف الملايين بصرف النظر عن عدد الناس الذين يدفعون لرؤيته في دور العرض.

تسعير الملكية الفكرية أعقد من أغلب أنواع التسعير لأن صنع نُسخ معظم الممتلكات الفكرية غير مكلف نسبياً في هذه الأيام بل إن تكلفة توصيل نسخة من العمل الفكري غداً على طريق المعلومات السريع ـ والتي ستعادل نفس تكلفة صنعها ـ ستنخفض حتى عن ذلك وتستمر في الإنخفاض كل عام بفعل قانون مور. عندما تشتري دواءً جديداً فأنت تدفع في الغالب مقابل ما أنفقَته شركة الأدوية في البحوث والتطوير والاختبار، وحتى إن كانت التكلفة الهامشية لصنع كل قرص من الدواء هي أقل تكلفة فربما يظل على شركة الأدوية أن تتقاضى منك مبلغاً لا يستهان به مقابل كل قرص لاسيما إذا لم يكن

السوق ضخماً؛ إذ إن المردود من كل مريض متوسط ينبغي أن يغطي قسماً وافياً من تكاليف تطوير الدواء ويعطي ربحاً يكفي لجعل الناس سعداء لكونهم جازفوا باستثمار مقادير مالية كبيرة في تطوير دواء جديد. وتواجه الشركة الصانعة معضلة أخلاقية عندما يريد بلد فقير هذا الدواء، فهي إذا لم تتنازل عن حقها أو تقلل إلى حد كبير رسوم إيجار براءة الاختراع الخاصة بها فلن يكون الدواء متاحاً للبلدان الفقيرة. بيد أن أي شركة صانعة إذا كان لها أن تكون قادرة على الاستثمار في البحوث والتطوير فيجب على بعض مستعملي انتاجها أن يدفعوا أكثر من التكلفة الهامشية. تختلف أسعار الأدوية اختلافاً كبيراً من بلد إلى آخر وهي تجافي الناس الفقراء في البلدان الغنية ما عدا تلك التي تقوم فيها الحكومات بتغطية التكاليف الطبية.

هناك حل ممكن يتمثل في خطة بموجبها يدفع الأغنياء أكثر لشراء دواء جديد أو لرؤية فيلم سينمائي أو لقراءة كتاب ومع أن هذا الحل يبدو غير منصف فإنه يماثل نظاماً موجوداً اليوم سلفاً ألا وهو الضرائب، فمن خلال ضريبة الدخل وغيرها من الضرائب يدفع ذوي الدخول العالية لأجل الطرق والمدارس والجيش والمنشآت الحكومية الأخرى أكثر مما يدفعه الشخص المتوسط. لقد كلّفني الحصول على هذه الخدمات ما يربو على 100 مليون دولار في السنة الماضية لأنني دفعت ضريبة كسب رأسمالي كبيرة بعد بيع بعض أسهم مايكروسوفت. إنني لا أشكو ولكن هذا مثال لنفس الخدمات متاحة بأسعار جد متباينة.

قد توضع أسعار الاستفادة من الطريق السريع سياسياً بدلاً من وضعها على أساس التكاليف، فمثلاً ستكون إتاحة حق الاقتراع للناس في المناطق البعيدة أمراً مكلفاً لأن مد الأسلاك إلى المنازل بل والمجتمعات الصغيرة في البقاع النائية تكون تكلفته عالية جداً وقد لا ترغب الشركات في القيام بالاستثمار اللازم كما أن المحرومين جغرافياً من حق الاقتراع قد لا يكونون

في وضع للقيام بهذا الاستثمار لصالح أنفسهم. سوف نخوض جدالاً حامياً حول ما إذا كان ينبغي أن تدعم الحكومة مادياً التوصيلات إلى المناطق الريفية أو أن تفرض لوائح تدفع مستعمِلي الشبكة من المناطق العمرانية إلى تحمُّل دعم المناطق الريفية. هناك سابقة لهذا وهي المبدأ المعروف باسم «الخدمة الموحدة» التي جرى إنشاؤها لدعم الخدمات البريدية والهاتفية والكهربائية في الولايات المتحدة، فهذه الخدمة تحدد سعراً واحداً لتسليم رسالة أو مكالمة هاتفية أو قدرة كهربائية بصرف النظر عن المكان الذي يعيش فيه المرء. ويسري هذا النظام رغم أن من المكلّف أكثر توصيل الخدمات في المناطق الريفية حيث المنازل ومنشآت الأعمال متباعدة أكثر مما في مناطق التركيز السكاني.

لم تكن هناك سياسة مكافئة لهذه بشأن توصيل الصحف أو الاستقبال الإذاعي المسموع والمرئي ومع ذلك فإن هذه الخدمات متوفرة على نطاق واسع. . إذن من الواضح أن التدخل الحكومي لا يكون، تحت بعض الظروف، ضرورياً لضمان درجة عالية من التوفير. لقد تأسس مرفق الخدمة البريدية الأمريكي كجزء من الحكومة على افتراض أن ذلك هو السبيل الوحيد لتقديم خدمة موحدة حقاً. بيد أن هذا المرفق ومرفق النقل السريع الاتحاديين قد يعترضان على هذه النقطة لأنهما تمكّنا من توفير تغطية خدمية واسعة وتحقيق مردود مالي. من المؤكد أن النقاش سيظل يحتدم لسنوات عديدة حول ما إذا كانت الحكومة تحتاج أو لأى مدى تحتاج إلى التدخل لضمان استفادة قطاع عريض من الناس من طريق المعلومات السريع.

سوف يتيح الطريق السريع لمن يعيشون في مناطق نائية أن يتشاوروا ويتعاونوا ويتداخلوا مع سائر العالم، وبما أن أناساً عديدين سيجدون الجمع بين حياة الريف ومعلومات الحضر جذاباً فإن شركات الشبكات سيكون لديها بذلك حافز لمد خطوط الألياف البصرية إلى المناطق النائية ذات الدخول

العالية. ومن المرجح أن بعض الولايات أو المجتمعات أو حتى منشآت التطوير العقاري الخاصة سوف تقوم بتنشيط مناطقها بإتاحة توصيل ممتاز إلى الشبكة وسوف يؤدي هذا إلى ما يمكن تسميته «أسبنة»(*) أجزاء من الريف؛ ستسعى مجتمعات ريفية مثيرة ذات درجات عالية من مستوى المعيشة إلى القيام عن قصد بجذب طبقة جديدة من قاطني المناطق العمرانية المتطورين. وككل فإن المناطق الحضرية من شأنها أن تحصل على توصيلاتها قبل المناطق الريفية.

سوف ينشر الطريق السريع المعلومات والفرصة عبر الحدود إلى البلدان النامية أيضاً، فبوسع الاتصالات الدولية الرخيصة أن تجلب الناس أينما كانوا إلى الاتجاه السائد للاقتصاد العالمي. سيكون بمقدور أى حائز على الدكتوراه في الصين يتحدث اللغة الإنجليزية أن يتنافس مع رصفائه في لندن على عمل استشاري. . إذن يمكن القول بأن العاملين في مجال المعرفة في الدول الصناعية سيواجهون منافسة جديدة مثلما عايش بعض عمال الصناعة في البلدان الصناعية منافسة من قبل الأقطار النامية خلال العقد المنصرم. سيجعل هذا الأمر طريق المعلومات السريع قوة دافعة للتجارة الدولية في السلع والخدمات الفكرية ـ تماماً كما ساعد توفر الشحن الجوي الرخيص نسبياً والنقل بالحاويات على تنشيط التجارة الدولية في السلع المادية.

سيكون صافي الأثر عالماً أغنى وهو ما من شأنه أن يجعله أدعى إلى الاستقرار. ومع أن من المرجح أن تحتفظ الأقطار المتقدمة والعاملين فيها بتفوق اقتصادي ذي بال إلا أن الفجوة بين الدول الغنية والفقيرة ستتضاءل. إن البدء متأخراً له مزية في بعض الأحيان فهو يتيح لمن ينتهجه أن يتجاوز

(*) نسبة إلى بلدة «آسبن» التي إزدهرت بإقبال موسوري ولاية كاليفورنيا ووجوهها على استيطانها.

(المترجم)

خطوات مر بها الرواد وأن يتجنب أخطاءهم، فلا غرو أن بعض الأقطار لن تمر بمرحلة التصنيع بل ستنتقل مباشرة إلى عصر المعلومات. إن أوروبا لم تتبن التلفزيون إلا بعد الولايات المتحدة بعدة سنوات وكانت محصلة ذلك هي جودة أكبر للصورة لأنه بحلول الوقت الذي وضعت فيه أوروبا مقياسها كان قد توفر مقياس أفضل في هذه المجال وترتب على ذلك أن الأوروبيين ظلوا يتمتعون بصور مرئية أفضل على مدى عقود.

أنظمة الهاتف مثال آخر على أن البدء متأخراً يمكن أن يكون مزية، ففي إفريقيا والصين وأرجاء أخرى من العالم النامي يقوم مواطنون كثيرون ممن لديهم هواتف باستعمال أجهزة الهواتف الخلوية [النقّالة] فقد أخذت خدمات الهواتف النقالة تنتشر في آسيا وأمريكا اللاتينية وغيرها من المناطق النامية لأنها لا تتطلب مد أسلاك نحاسية. ويتنبأ الكثيرون في مجال الهواتف الخلوية بأن التحسينات في هذه التقنية سوف تعني أن تلك المناطق قد لا تحصل أبداً على نظام هاتفي تقليدي قائم على الأسلاك النحاسية. لن تضطر هذه البلدان إلى قطع مليون شجرة لأعمدة الهاتف أو إلى مد مائة ألف ميل من خطوط الهاتف لا لشيء إلا لكي تعود فتهدها كلها وتدفن الشبكة برمتها. سيكون نظام الهاتف اللاسلكي هو أول نظام هاتفي لهذه البلدان. سوف تحصل على نظم خلوية أفضل فأفضل حيثما لا يكون في مقدورها أن تتحمل تكاليف توصيل كامل ذي تردد واسع النطاق.

يبشر وجود نظم اتصالات متقدمة بجعل الأقطار أكثر تماثلاً وبتقليل أهمية الحدود الوطنية؛ فأجهزة الفاكس وصوّارات الفيديو النقال ومحطة سي ان ان هي من بين القوى التي تسببت في نهاية الأنظمة الشيوعية والحرب الباردة لأنها أتاحت للأخبار أن تمر في الاتجاهين عبر ما كان يسمى «الستار الحديدي».

والآن فإن قنوات البث المرئي الفضائية إلى بلدان كالصين وإيران تقدم

للمواطنين لمحات عن العالم الخارجي لا تحجرها حكوماتهم بالضرورة. يمكن لهذا الوصول الجديد إلى المعلومات أن يشد الناس معاً بزيادة فهمهم للثقافات الأخرى ويعتقد البعض أنه سيسبب السخط وما هو أدهى، «ثورة توقعات»، عندما يحصل الناس المحرومون من حقوقهم على بيانات كافية عن أسلوب حياة آخر فيضاهونه بأسلوب حياتهم. أما داخل كل مجتمع على حدة فإن التوازن بين التجارب التقليدية من جهة والتجارب الحديثة من الجهة الأخرى سيتبدل عندما يستعمل الناس طريق المعلومات السريع لعرض أنفسهم إلى نطاق من الممكنات أكبر. وقد تشعر بعض الثقافات بأنها تتعرض للهجوم حينما يوجه الناس اهتماماً أكبر إلى القضايا أو الثقافات الدولية وأقل إلى تلك المحلية التقليدية.

(بيل ماكيبن) ناقد لما يرى أنه ميل التلفزيون إلى إلغاء التنوع المحلي بتجارب مشتركة مجانسة وقد علق على ذلك بقوله: «إن كون أن نفس الدعاية يمكن أن تروق لشخص في أحد مساكن نيويورك ولشخص آخر في مزرعة بولاية أيوا ولآخر في قرية في أفريقيا ليس برهاناً على أن هذه الأوضاع متشابهة بل هو دليل فقط على أن من يعيشون فيها لديهم مشاعر قليلة مشتركة.. وهذه الأشياء المشتركة الظاهرية الضئيلة جداً هي كل محتوى القرية العالمية».

ولكن إذا اختار الناس مشاهدة تلك الدعاية أو البرنامج الذي تدعمه الدعاية فهل ينبغي حرمانهم من ذلك الامتياز؟ هذا سؤال سياسي متروك لكل قطر على حدة أن يرد عليه، بيد أنه لن يكون من السهل غربلة توصيلٍ من توصيلات الطريق السريع بحيث ينتقي ويقبل بعض العناصر فقط.

لقد بلغت الثقافة الرائجة الأمريكية خارج الولايات المتحدة من القوة بحيث أن بعض البلدان تحاول الآن ترشيدها، فهي تأمل أن تضمن فاعلية منتجي المحتوى المحلي عن طريق السماح فقط بإذاعة ساعات معيّنة من الإرسال المرئي الأجنبي كل أسبوع. بيد أن توفر البرامج المبثوثة من

المحطات الفضائية ومحطات الكابل في أوروبا قلل من إمكانية السيطرة الحكومية. . ومستقبلاً فإن طريق المعلومات السريع سيهدم الحدود وقد ينشىء ثقافة عالمية أو على الأقل شراكة في الأنشطة والقيم الثقافية كما أنه سوف يسهِّل على الوطنيين أو حتى المهاجرين عن أوطانهم المنغمسين في جالياتهم العرقية أن يتصلوا بآخرين ممن لهم اهتمامات مشابهة حيثما كانوا، وهذا ما قد يعزز التنوع الثقافي ويناوىء الميل نحو ثقافة عالمية واحدة.

إذا إنجذب الناس إلى اهتماماتهم الخاصة بهم وإنسحبوا من العالم الأعرض ـ إذا اتصل رافعو الأثقال بغيرهم من رافعي الأثقال فقط واختار اللتوانيون قراءة الجرائد اللتوانية فقط ـ فهناك احتمال في أن تتهاوى التجارب والقيم المشتركة؛ إذ إن من شأن هذا النفور من كل ما هو غريب أن يؤدي إلى تجزئة المجتمعات. . لكنني أشك في حدوث هذا لأنني أعتقد أن الناس يريدون إحساساً بالانتماء إلى مجتمعات عديدة ومنها المجتمع العالمي؛ فنحن الأمريكيون مثلاً عندما نشترك في تجارب وطنية فذلك لأننا في العادة نشهد جميعاً أحداثاً في وقت واحد على الجهاز المرئي ـ سواءً أكانت انفجار مركبة الفضاء (تشالنجر) بعد إقلاعها أو «المباراة الكبرى» أو عملية تنصيب رئاسي أو تغطية لحرب الخليج أو مطاردة سيارة ج. سمبسون. . إننا نكون «معاً» في تلك اللحظات.

هنالك قلق آخر لدى الناس وهو أن الحصول على الترفيه ذي الأوساط المتعددة سيكون من السهولة والجاذبية بحيث أن بعضنا سيستعمل النظام أكثر من اللازم للمصلحة الخاصة، ويمكن أن يكون هذا مشكلة خطيرة عندما تصبح تجارب الواقع التقريبي شائعة الاستعمال.

فذات يوم ستتيح لك لعبة من ألعاب الواقع التقريبي أن تدخل إلى ملهى تقريبي وتتصل اتصالاً بصرياً مع «فتاة خاصة» ستلاحظ اهتمامك فتقبل عليك لتجاذبك أطراف الحديث. سوف تتحدث فتأسر هذه الصديقة الجديدة

بجاذبيتك وظرفك، وقد تقرران أنتما الاثنان أن تذهبا عندئذ إلى باريس. . فإذا بكما في باريس تحملقان سوياً في زجاج كاتدرائية نوتردام المتسخ. ثم قد تسأل صديقتك بلهجة من يوجه الدعوة: «هل سبق أن ركبت المعدّية (ستار) في هونج كونج؟». . فإذا بكما هناك. من المؤكد أن الواقع التقريبي سيكون أشد جاذبية من ألعاب الفيديو وأكثر مدعاة للإدمان.

إذا كنت ستجد نفسك هارباً إلى هذه العوالم الجذابة هروباً متكرراً أكثر من اللازم أو لمدة أطول مما ينبغي وبدأ القلق ينتابك بشأن ذلك فيمكن أن تحاول حرمان نفسك من الترفيه المفرط بأن تأمر النظام قائلاً «مهما أعطيتك من كلمة سر فلا تدعني ألعب أكثر من نصف ساعة من الألعاب يومياً». سيكون هذا نوعاً من المطبات الكابحة للسرعة ـ تنبيهاً لك بإبطاء إنغماسك في شيء تجده جذاباً أكثر مما ينبغي، وسوف يؤدي نفس الغرض الذي تؤديه صورة لأناس مفرطي البدانة مما قد تلصقها على باب ثلاجتك لتنفرك من تناول شيء يؤكل.

تساعد مطبات السرعة كثيراً في حالة السلوك الذي من شأنه أن يخلف ندماً لاحقاً؛ إذا اختار شخص ما قضاء ساعات فراغه فاحصاً زجاج النوافذ المتسخ في نموذج محاكًى لكاتدرائية نوتردام أو جاذباً أطراف الحديث في ملهى تقريبي مع صديقة إصطناعية فهو بذلك يمارس حريته. واليوم يقضي الكثير من الناس عدة ساعات يومياً مع جهاز مرئي مفتوح وما دام سوف نستطيع إحلال بعض هذا الترفيه السلبي بترفيه تفاعلي فإن المشاهدين قد يكونون عندئذ أحسن حالاً. إنني بصراحة لست منزعجاً كثيراً بشأن قضاء العالم ساعاته على طريق المعلومات السريع، فعلى أسوأ الفروض سيكون ذلك ـ في توقعي ـ كممارسة ألعاب الفيديو أو القمار. سوف تتلاقى جماعات المساندة من أجل تقديم العون للمفرطين الذين يريدون تعديل سلوكهم.

هناك مصدر للإنزعاج أخطر من إنغماس الأفراد في الترفيه ألا وهو ما

يمكن أن يتعرض له المجتمع من مخاطر نتيجة لاعتماده الشديد على طريق المعلومات السريع.

إذ إن هذه الشبكة وما يتصل بها من أجهزة قائمة على الحاسوب سوف تؤلف الملعب الجديد للمجتمع والمكان الجديد لعمله وحجرته الدراسية الجديدة وسوف تحل محل المتعهد المادي وتُصنَّف ضمن أغلب أشكال الاتصال الراهنة وستكون ألبوماً لصورنا ومفكرة ليومياتنا وصندوقاً لمدخراتنا. هذا التنوع في منافع الشبكة واستعمالاتها سوف يكون سر قوتها ولكنه سيعني أيضاً أننا سنصبح متكلين عليها.

والاتكال يمكن أن يكون خطراً؛ فأثناء حادثتي الإظلام التام اللتين شهدتهما نيويورك في العامين 1965 و1977 كان الناس في ورطة ـ على الأقل لبضع ساعات ـ بسبب اعتمادهم على الكهرباء. لقد كانوا يعولون على القدرة الكهربائية في الحصول على الضوء والحرارة والنقل والأمن.. وعندما إنقطعت الكهرباء وجد الناس أنفسهم محبوسين في المصاعد وكفت إشارات المرور الضوئية عن العمل وتوقفت مضخات المياه. إن المرء يفتقد كل شيء نافع إذا فقده.

وحدوث عجز كامل لطريق المعلومات السريع أمر يستحق القلق. صحيح أن من المستبعد بفضل لامركزية النظام الشاملة أن يكون لتعطل منفرد أثر واسع النطاق ـ فأي ملقم متعطل مثلاً سيتم استبداله واسترجاع بياناته ـ إلا أن النظام يمكن أن يكون حساساً للهجوم، فبإزدياد أهميته سيكون علينا أن نصمم فيه مزيداً من الأشياء الثانوية، وسوف يكون اعتماد النظام على الشفرة ـ تلك الأقفال العددية التي ستحافظ على سلامة المعلومات ـ هو إحدى النقاط المعرضة للهجوم.

من بين نظم الحماية الموجودة اليوم ـ سواءً كانت أقبية فولاذية أو أقفالاً ذات مقود للتوجيه كالمستخدمة في الخزائن الحديدية ـ لا يوجد نظام محصن

تماماً ضد التعطل والتخريب بل إن أحسن ما يمكننا فعله هو أن نجعل قيام شخص باقتحامه أمراً صعباً بقدر الإمكان. أما عن أمن الحواسيب فله سجل طيب جداً على الرغم من الآراء الشائعة عن عكس ذلك فالحواسيب قادرة على حماية المعلومات التي فيها بطريقة لاِ يمكن حتى لأحذق المنتهكين أن يصل إليها بيسر إلا إذا وقع خطأ من أحد المؤتمنين على معلومات؛ إن التسيب هو السبب الرئيسي في حدوث انتهاكٍ لأمن الحواسيب.. وستكون هناك أخطاء على طريق المعلومات السريع وستُمرَّر معلومات أكثر من اللازم؛ فرب شخص سيصدر تذاكر رقمية قابلة للتزوير لحفلات موسيقية فإذا بمدخل المسرح يكتظ بفائض كبير من الناس. سوف يتعين عند حدوث أمور كهذه إصلاح وتنقيح النظام وربما مراجعة القوانين.

نظراً لأن سرية النظام وأمن النقود الرقمية يعتمدان كلاهما على التشفير فسيكون الأمر كارثة إذا حدث تقدم علمي مفاجىء في الرياضيات أو علم الحاسوب يفسد النظام الشفري، ومن الواضح أن مثل هذا التقدم الرياضي المفاجىء سيتمثل في استنباط طريقة سهلة لتحليل الأعداد الأولية الكبيرة إلى عواملها. إن من شأن أى دولة أو منظمة تملك هذه القدرة أن تتمكن من تزييف النقود والنفاذ إلى أى ملف شخصي أو تجاري أو حكومي بل وربما تقويض أمن الأمم، ولذا فلا بد لنا من توخي العناية البالغة في تصميم النظام. علينا ضمان أن هناك طريقة للقيام بانتقال فوري إلى أسلوب تشفيري بديل إذا برهن أى أسلوب للتشفير أنه عرضة للانتهاك.. بيد أن هناك شيء من الاختراع لا زال يتعين القيام به قبل أن نتوصل إلى إنجاز كهذا، إذ إن من الصعوبة بوجه خاص ضمان أمن معلومات يريد المرء الاحتفاظ بصفتها الخصوصية لعقد من الزمان أو أكثر.

وفقدان الخصوصية مشكلة أخرى هامة من مشاكل الطريق السريع الباعثة على الإنزعاج، فهناك قدر كبير من المعلومات يجري سلفاً جمعها عن كل منا

بواسطة شركات خاصة وكذلك بواسطة جهات حكومية وكثيراً ما لا تكون لدينا فكرة عن كيف يتم استعمالها أو ما إذا كانت دقيقة. فإحصائيات مكتب التعداد تضم مقادير كبيرة من التفاصيل كما أن السجلات الطبية وسجلات القيادة وسجلات المكتبات وسجلات المدارس وسجلات المحاكم وبيانات الائتمان وسجلات الضرائب والسجلات المالية وملفات التوظيف وفواتير بطاقات الدفع كلها ترسم صورة لك؛ إن كون أنك مثلاً تتصل بكثير من متاجر الدراجات النارية وأنك بالتالي قد تكون سريع التأثر بإعلانات الدراجات النارية هو معلومة تجارية يمكن نظرياً أن تبيعها شركة الهاتف. وهناك معلومات عنا يجري تجميعها بصورة روتينية وتصنيفها في قوائم تسويق مباشر بالبريد وتقارير ائتمان، وقد أدت الأخطاء وحالات إساءة الاستعمال إلى صدور تشريعات تنظم استعمال قواعد البيانات هذه. يحق لك في الولايات المتحدة أن تطلع على أنواع معيّنة من المعلومات المخزنة عنك وقد يكون من حقك أن يتم إبلاغك عندما يطلع عليها أحد. صحيح أن كون هذه المعلومات مشتتة يحمي خصوصيتك بطريقة غير منهجية ولكن عندما ترتبط مستودعات هذه المعلومات سوياً على طريق المعلومات السريع فسيكون بالإمكان استعمال الحاسوب للربط بينها ومضاهاتها؛ فبيانات الائتمان يمكن ربطها بسجلات التوظيف وسجلات معاملات البيع من أجل بناء صورة دقيقة تطفلية لأنشطتك الشخصية.

بإزدياد المعاملات التجارية التي تتم من خلال استعمال الطريق السريع ويتكاثر المعلومات المخزنة فيه ستعمد الحكومات إلى وضع سياسات حول الخصوصية وحق الوصول إلى المعلومات.. وستقوم الشبكة نفسها عندئذ بتطبيق هذه السياسات بأن تضمن أن طبيباً لن يصل إلى سجلات ضرائب مريض وأن مراجع حسابات حكومي لن يتمكن من الإطلاع على السجل الدراسي لدافع ضرائب وأن مدرساً لن يتاح له تصفُّح السجل الطبي لتلميذ. إن

المشكلة المحتمَلة هي سوء الاستعمال وليس مجرد وجود المعلومات.

نحن نسمح الآن لشركة تأمين على الحياة بأن تفحص سجلاتنا الطبية قبل أن تحدد ما إذا كانت ستختار تأمين وجودنا الفاني، وقد تود هذه الشركات أن تعرف أيضاً ما إذا كنا نمارس أى هوايات خطرة كالإنزلاق المعلق أو التدخين أو سباق السيارات. . فهل ينبغي السماح لحاسوب شركة التأمين أن يتفحص طريق المعلومات السريع بحثاً عن سجلات لمشترياتنا لترى إن كان أى منها قد يدل على سلوك خطر من جهتنا؟ وهل يجوز السماح لحاسوب جهة الاستخدام التي نسعى للتوظف عندها أن يفحص سجلات اتصالاتنا أو ترفيهنا للحصول على نبذة سايكلوجية عنا؟ ما مقدار المعلومات التي ينبغي السماح بأن تطلع عليها جهة اتحادية أو جهة تابعة لولاية أو مدينة؟ ماذا ينبغي أن يكون بوسع مالك العقار معرفته عن الشخص الذي يريد استئجار عقاره؟ وما هي المعلومات التي ينبغي أن يحصل عليها من يسعى أو تسعى للزواج؟ إننا سنحتاج إلى تعيين حدود الخصوصية القانونية والعملية كلتيهما.

تدور مخاوف الخصوصية هذه حول إمكانية أن يكون هناك شخص آخر يرصد معلومات عنك، ولكن الطريق السريع سيجعل من الممكن أيضاً لفرد أن يتتبع سير حياته اليومية الخاصة ـ أن يحيا ما يمكن تسميته «حياة موثَّقة».

سيكون بمقدور محفظتك الحاسوبية أن تمسك سجلات مسموعة وزمانية ومكانية، بل وفي النهاية مرئية،عن كل ما يحدث لك. سيكون باستطاعتها تدوين كل كلمة تقولها وكل كلمة تقال لك وكذلك درجة حرارة جسمك وضغط دمك والضغط البارومتري وطائفة من البيانات الأخرى عنك وعما يحيط بك. سيكون بوسعها رصد تفاعلاتك مع الطريق السريع ـ جميع الأوامر التي تصدرها والرسائل التي ترسلها والأشخاص الذين تتصل بهم أو يتصلون بك وسيكون السجل الناتج من كل ذلك هو يومياتك وسيرتك الذاتية الكاملة، إن كنت تريدها. وإذا لم تخرج من ذلك بشيء فعلى الأقل ستعرف بالضبط

متى أخذتَ صورة فوتوغرافية وأين عندما تقوم بتنسيق ألبوم الصور الرقمية الخاصة بأسرتك.

التقنية المطلوبة لذلك كله ليست صعبة؛ فقريباً سيكون من الممكن كبس الصوت البشري إلى بضعة آلاف من بتات المعلومات في الثانية مما يعني أن ساعة من المحادثة سيتم تحويلها إلى حوالي 1 ميجابايت من البيانات الرقمية. وهناك شرائط صغيرة مستخدمة لدعم الأقراص الحاسوبية الصلبة تستطيع سلفاً تخزين 10 جيجابايت من البيانات أو أكثر ـ تكفي لتسجيل حوالي 10 آلاف ساعة من السمعيات المضغوطة. ثمة شرائط لأجيال جديدة من مسجلات الفيديو سيختزن الواحد منها 100 جيجابايت مما يعني أن شريطاً واحداً ثمنه بضع دولارات يمكن أن يختزن تسجيلات جميع المحادثات التي يجريها فرد في خلال عقد من الزمان أو ربما حتى طوال عمر بحاله ـ فذلك يتوقف على إلى أى مدى هو ثرثار. هذه الأرقام مبنية فقط على أساس سعات اليوم أما في المستقبل فسيكون التخزين أرخص بكثير. إن تسجيل الصوت سهل ولكن خلال سنتين سيكون تسجيل الصور المتحركة الكامل ممكناً كذلك.

إنني أجد إمكانية الحياة الموثَّقة أمراً يبعث على القشعريرة إلا أن بعض الناس سيرتاحون للفكرة؛ فأحد الأسباب الحافزة إلى توثيق الحياة سوف يكون دفاعياً، إذ إننا يمكن مثلاً أن نعتبر المحفظة الحاسوبية كجهاز لإثبات التغيب [عن مكان الجريمة عند وقوعها] نظراً لأن الإمضاءات الرقمية المشفرة ستكون دليلاً دامغاً ضد الاتهامات الملفقة؛ فإذا اتهمك أحدٌ بشيء فيمكنك أن ترد: «كلا يا صاحبي، إن لديّ حياة موثقة. . فلا تمارسن معي ألاعيبك». أما إذا كنت مذنباً في شيء فسيكون هناك تسجيل بذلك. . مثلما سيكون هناك تسجيل بأى تلاعب، وقد كان من أسباب سقوط ريتشارد نيكسون هو تسجيله لأحاديث في البيت الأبيض على شرائط ثم الاشتباه بأنه حاول تغيير هذه الشرائط. لقد اختار أن تكون لديه حياة سياسية موثقة وعاش ليندم على ذلك.

بيَّنت قضية (رودني كينج) القدرة الدليلية لشريط الفيديو وأوجه قصوره، ولن يمر وقت طويل حتى يكون من الممكن تزويد كل سيارة شرطة أو كل شرطي بصوّارة فيديو رقمية ذات أختام زمانية ومكانية لا يمكن تزويرها. قد يصر الجمهور على أن تسجل الشرطة نفسها أثناء عملها ويمكن أن تتحمس الشرطة لذلك بدافع حماية نفسها من تهم استعمال القسوة أو استغلال السلطة من جهة وكوسيلة للمساعدة في جمع أدلة أفضل من جهة أخرى، وتقوم بعض قوات الشرطة سلفاً بتسجيل الاعتقالات بالصوت والصورة. هذا النوع من التسجيل لن يؤثر إيجاباً على الشرطة فحسب بل إن الأطباء الذين يسجلون خطوات العمليات الجراحية أو حتى زيارات المرضى للعيادة قد يحظون بتأمين أرخص ضد الأخطاء الطبية أو قد يكون هذا النوع من التأمين متاحاً لهم هم فقط. كذلك فإن شركات سيارات الأجرة والحافلات والنقل بالشاحنات لديها مصلحة واضحة في رصد أداء سائقيها، وقد قامت بعض شركات النقل سلفاً بتركيب معدات لتسجيل المسافات المقطوعة ومتوسط السرعة. يمكنني أن أتخيل اقتراحات تدعو إلى أن تكون كل مركبة، بما فيها مركبتك، مزودة ليس فقط بمسجل إنما أيضاً بجهاز إرسال يحدد السيارة وموقعها ـ لوحة ترخيص مستقبلية ـ ولم لا؟ فالطائرات بها سلفاً مسجلات «صندوق أسود» وعندما تنخفض التكلفة فليس ثمة سبب يمنع وجود أمثال هذه المسجلات في سياراتنا، إذ إننا سنتمكن بذلك من معرفة موقع أى سيارة فوراً إذا كان هناك بلاغ بسرقتها. . كما يمكن، بعد حادث من نوع «إصدم واهرب» أو إطلاق الرصاص من مركبة مسرعة، أن يأذن القاضي بإجراء تحريات عن «ما هي المركبات التي كانت في منطقة المائتا متر التالية أثناء فترة الثلاثين دقيقة هذه؟». يمكن للصندوق الأسود أن يسجل سرعتك وموقعك مما سيتيح تطبيقاً تاماً لقوانين السرعة. إنني كنت سأعترض على ذلك.

في عالم يتحول بإطراد إلى استعمال الآلات والأجهزة يمكن أن نصل

إلى نقطة تقوم فيها الصوارات بتسجيل كل ما يجري علناً. وقد أصبحت سلفاً صوارات الفيديو في الأماكن العامة شائعة نسبياً فهي تقبع، مخبأة غالباً، في أنحاء المصارف والمطارات وآلات الصرف الأوتوماتيكية والمستشفيات والطرق الحرة والمتاجر وردهات الانتظار والمصاعد في الفنادق ومباني المكاتب.

ربما كانت هذه الكثرة المحتملة من الصوارات التي لا تكف عن المراقبة ستضايقنا منذ خمسين سنة كما فعلت لجورج أورويل ولكنها الآن غير ملفتة للانتباه بل إن هناك أحياء في الولايات المتحدة وأوروبا أخذ المواطنون فيها يرحبون بهذه الصوارات فوق الشوارع وساحات إيقاف السيارات، ففي موناكو اختفت جرائم الشوارع تقريباً بفضل بث مئات من صوارات الفيديو في أنحاء الإمارة الصغيرة. بيد أن مساحة موناكو صغيرة، 370 فداناً (150 هكتاراً)، بحيث إن بضعة مئات من الصوارات يمكن أن تغطيها كلها تغطية لا بأس بها. قد يرحب آباء كثيرون بصوارات في أنحاء أفنية المدارس وحولها لتنفير أو للمساعدة في تخويف موزعي المخدرات أو المتحرشين بالأطفال جنسياً بل وحتى المستأسدين على من هم أضعف منهم في الملعب. إن كل مصباح من مصابيح شوارع المدن يمثل استثماراً كبيراً في السلامة العامة يقوم به المجتمع.. وفي بضع سنوات سيتطلب الأمر فقط مبلغاً إضافياً متواضعاً لإضافة وتشغيل صوارات متصلة بطريق المعلومات السريع. سيكون بمقدور الحواسيب في خلال عقد من الزمن أن تفحص السجلات المرئية بتكلفة منخفضة جداً باحثة عن شخص أو نشاط معيّن ويمكنني أن أتخيل بسهولة اقتراحات تدعو إلى وجوب أن يحمل كل عمود تقريباً من أعمدة مصابيح الشوارع صوارة واحدة أو أكثر بشرط أن يكون الإطلاع على صور هذه الأجهزة قاصراً على حالات الجرائم، بل وحتى عندئذ ربما بأمر من المحكمة فقط. قد يرى البعض أن كل صورة من كل صوارة ينبغي أن تكون متاحة

ليطلع عليها كل شخص في أى وقت. إن هذا الرأي يثير في ذهني أسئلة خطيرة بشأن الخصوصية ولكن المؤيدين له قد يحتجون بأنه يصلح فقط إذا كانت الصوارات في أماكن عامة.

لا يمانع كل شخص تقريباً في أن تكون هناك بعض القيود مقابل شعور بالأمن. ومن منظور تاريخي فإن الناس الذين يعيشون في أقطار الغرب الديمقراطية يتمتعون سلفاً بدرجة من الخصوصية والحرية الشخصية لم يسبق لها مثيل في تاريخ البشرية قاطبة، فإذا كانت لصوارات منتشرة مربوطة إلى طريق المعلومات السريع أن تبرهن أنها تخفض الجرائم الخطيرة تخفيضاً كبيراً في مجتمعات تجريبية فسوف يبدأ جدال حقيقي حول ما إذا كان الناس يخشون المراقبة أكثر من خشيتهم للجريمة أم أقل. إن من الصعب أن نتخيل تجربة تقرها الحكومة يتم إجراؤها حول هذا الشأن في الولايات المتحدة بسبب ما يثيره ذلك من مسائل الخصوصية وطعون دستورية محتملة.. بيد أن الرأي يمكن أن يتغير، فقد لا يتطلب الأمر سوى بضع حوادث أخرى من نوع التفجير الذي حدث في مبنى بمدينة أوكلاهوما داخل حدود الولايات المتحدة لكي تتغير المواقف التي تؤيد وجود حماية قوية للخصوصية. إن ما يبدو اليوم كـ«أخ أكبر» رقمي قد يغدو ذات يوم أمراً متعارفاً عليه إذا ظل البديل متروكاً تحت رحمة الإرهابيين والمجرمين. إنني لا أوالي أى من هذين الموقفين، فالتقنية كفيلة بتمكين المجتمع من صنع قرار سياسي.

في نفس الوقت الذي تُيسِّر فيه التقنية خلق سجلات مرئية فهي تجعل من الممكن أيضاً إبقاء جميع وثائقك ورسائلك الشخصية في طى الخصوصية. فبرمجيات تقنية التشفير، والتي يمكن لأي شخص أخذها من الإنترنت، تستطيع تحويل حاسوب شخصي إلى جهاز شفرة غير قابل للانتهاك تقريباً. وبانتشار الطريق السريع سيتم تطبيق الخدمات الأمنية على جميع أشكال المعلومات الرقمية من مكالمات هاتفية وملفات وقواعد بيانات وكل ما

تختاره. ما دمت تحمي كلمة السر فإن المعلومات المخزنة على حاسوبك يمكن إبقاؤها تحت أقوى قفل ذي مفتاح ظهر إلى الوجود مطلقاً، وهذا يتيح أكبر درجة من سرية المعلومات حصل عليها أى فرد أبداً.

يعارض الكثيرون في الحكومة هذه القدرة التشفيرية لأنها تقلل مقدرتهم على جمع المعلومات، ومن سوء حظ هؤلاء أن التقنية لا يمكن إيقافها. تشكل وكالة الأمن القومي جزءاً من مجتمع الدفاع والاستخبارات الحكومي الأمريكي الذي يحمي الاتصالات السرية للولايات المتحدة ويفك شفرة الاتصالات الأجنبية لجمع بيانات استخبارية. لا تريد هذه الوكالة أن يتم إرسال برمجيات حاوية لقدرات تشفير متقدمة إلى خارج الولايات المتحدة، غير أن هذه البرمجيات متاحة سلفاً في جميع أنحاء العالم ويستطيع أى حاسوب تشغيلها. لن يكون بمقدور قرار سياسي أن يستعيد قدرات التنصت التي كانت لدى الحكومات فيما مضى.

إن تشريعات اليوم المانعة لتصدير برمجيات ذات قدرات تشفير جيدة يمكن أن تضر شركات المعدات والبرمجيات العاملة في الولايات المتحدة، فهذه القيود تعطي الشركات الأجنبية مزية على منافِساتها الأمريكية ولذلك تتفق الشركات الأمريكية بالإجماع تقريباً على أن القيود الحالية لتصدير الشفرة لا تجدي.

لقد كان لكل تقدم في وسائل الإعلام أثر كبير على كيفية تفاعل الناس والحكومات، فالمطبعة ولاحقاً الجرائد الموزعة على نطاق واسع غيّرتا طبيعة النقاش السياسي. . وجاء المذياع ثم التلفزيون فأتاحا لزعماء الحكومة التحدث مباشرة وبحميمية مع الشعب. كذلك سيكون لطريق المعلومات السريع أثره الخاص على السياسة، فلأول مرة سيكون بمقدور السياسيين رؤية استطلاعات فورية مباشرة لآراء الناس وسيتمكن الناخبون من الإدلاء بأصواتهم من المنزل أو من محافظهم الحاسوبية مع قدر أقل من احتمالات سوء العد أو الغش. .

فلا غرو أن مضامين الطريق السريع بالنسبة للحكومة قد لا تقل كبراً عما هي عليه بالنسبة للصناعة.

حتى وإن لم يتغير نموذج صنع القرار السياسي الحكومي تغيراً صريحاً فإن الطريق السريع سيمنح القدرة لمجموعات من المواطنين تريد أن تنتظم من أجل الترويج لقضايا أو لمرشحين ويمكن أن يؤدي هذا إلى زيادة عدد جماعات المصالح الخاصة بل وحتى الأحزاب السياسية. يتطلب اليوم تنظيم حركة سياسية حول مسألة من المسائل قدراً هائلاً من التنسيق؛ كيف تجد أشخاصاً يشاركونك وجهة نظرك؟ كيف تحفزهم وتتصل بهم. صحيح أن الهواتف وأجهزة الفاكس أدوات رائعة لربط الناس فرداً لفرد ـ لكن فقط إذا كنت تعرف من ستتصل به. كذلك فإن الجهاز المرئي يتيح لشخص واحد أن يصل إلى ملايين لكنه مكلف ومضياع إذا كان أغلب المشاهدين غير مهتمين.

تحتاج التنظيمات السياسية إلى آلاف الساعات من العمل التطوعي، فالمظاريف ينبغي تلقيمها بإلتماسات ونداءات للإرسال بالبريد المباشر والمتطوعون يجب أن يخرجوا للاتصال بالناس بأي وسيلة ممكنة. هناك قلة من القضايا، ومنها البيئة، لها قوة إقناعية تكفي للتغلب على الصعوبات التي تكتنف حشد عدد كافٍ من المتطوعين لتسيير تنظيم سياسي فعال.

أما طريق المعلومات السريع فهو يجعل كل أنواع الاتصال أسهل؛ فلوحات النشر الإلكترونية وغيرها من ملتقيات النقاش على الخط المفتوح تتيح للناس أن يتصلوا فرداً إلى فرد أو فرداً إلى كثيرين أو كثيرون إلى كثيرين.. بأساليب جد فعالة. ولذلك يستطيع الأشخاص ذوي الاهتمامات المشتركة أن يتلاقوا على الخط المفتوح وينتظموا بدون أى نفقات مادية. سوف يصبح من السهل جداً تنظيم حركة سياسية بحيث أن ما من قضية ستكون ضئيلة أو مشتتة، وأتوقع أن تكون الإنترنت بؤرة مهمة لجميع المرشحين ومجموعات العمل السياسي لأول مرة أثناء الانتخابات الوطنية الأمريكية عام 1996 .

سيصبح الطريق السريع في نهاية المطاف قناة أساسية للتخاطب السياسي.

يجري سلفاً استعمال التصويت المباشر في الولايات المتحدة لمسائل معيّنة على مستوى الولاية ولا يمكن لأسباب لوجستية أن تحدث هذه الاقتراعات إلا عندما تكون هناك انتخابات كبرى جارية سلفاً. سوف يتيح طريق المعلومات السريع تنظيم مثل هذه الاقتراعات على نحو أكثر تكراراً لأنها ستكلف قليلاً جداً عندئذ.

لا ريب أن أحداً سيقترح «ديمقراطية مباشرة» كاملة بطرح جميع القضايا للتصويت. أنا شخصياً لا أعتقد أن التصويت المباشر سيكون طريقة جيدة لتسيير حكومة، إذ إن ثمة مكان في الحكم للممثلين ـ للوسطاء ـ كي يضيفوا قيمة فهؤلاء مهمتهم هي التأني لفهم كل دقائق المسائل المعقدة.. كما وأن السياسة تتضمن التنازل والسعي للوصول إلى حل وسط وهو أمر يكاد يكون مستحيلاً بدون عدد صغير نسبياً من الممثلين يصنعون القرارات نيابة عمن ينتخبونهم. إن فن الإدارة ـ سواءً إدارة مجتمع أم شركة ـ يتمحور حول القيام باختيارات مطَّلعة بشأن تخصيص الموارد.. ومهمة صانع السياسات المتفرغ هو اكتساب الخبرة وهذا يتيح لأفضلهم أن يطرح ويعتنق حلولاً غير جلية قد لا تسمح بها الديمقراطية المباشرة لأن الناخبين قد لا يفهمون ممارسات الأخذ والرد الضرورية للنجاح على المدى البعيد(*).

سيكون على الممثلين السياسيين كشأن جميع الوسطاء في العالم الإلكتروني الجديد أن يسوغوا أنفسهم؛ فطريق المعلومات السريع سيسلط عليهم الضوء الكاشف كما لم يكن من قبل.. وبدلاً من أن يُعطَى الناخبون

(*) ألا يرى المؤلف ما يجري اليوم في مجالس العالم النيابية التي لم تعد فقط ساحات للصراعات والمؤامرات الحزبية والطائفية على حساب الوطن والمواطنين، كما كان شأنها دائماً، بل «تطورت» بأن أصبحت حلبات للملاكمة والمصارعة والمهازل بين هؤلاء «الممثلين» الذين يحبذ المؤلف استمرار وجودهم. (المترجم)

صوراً فوتوغرافية ومُلهيات صوتية سيكون بمقدورهم الحصول على إحساس مباشر إلى حد كبير بما يفعله ممثلوهم وكيف يصوتون في مجلسهم، وليس ببعيد ذلك اليوم الذي يتلقى فيه عضو بمجلس الشيوخ مليون رسالة بالبريد الإلكتروني حول موضوعٍ أو الذي يستطيع فيه أن يجعل ناطقه يعلن نتائج استطلاعٍ آني لآراء ناخبيه.

على الرغم من المشاكل التي يثيرها طريق المعلومات السريع فإن حماسي له يظل بلا حدود؛ لقد أخذتْ تقنية المعلومات سلفاً تمس حياة الناس بعمق كما تدل على ذلك رسالة بالبريد الإلكتروني أرسلها لي قارىء لعمودي الصحفي في يونيو 1995: «السيد جيتس. . أنا شاعر مصاب بعجز يجعلني في الأساس غير قادر على تهجئة الكلمات ولم أكن سأحلم أبداً بنشر شعري أو رواياتي لولا أداتكم «مدقق الإملاء» (Spellcheck) [المتضمنة في برنامجكم الحاسوبي Winword]. إنني ربما أفشل ككاتب ولكن بفضلكم سأنجح أو أفشل بسبب موهبتي أو عدم موهبتي وليس بسبب عجزي».

نحن نشاهد شيئاً تاريخياً يحدث وسوف يؤثر على العالم تأثيراً زلزالياً يهزنا تماماً كما فعل اكتشاف الأسلوب العلمي واختراع الطباعة وقدوم العصر الصناعي. وإذا استطاع طريق المعلومات السريع أن يزيد فهم مواطني قطر للأقطار المجاورة وبالتالي أن يقلل التوترات الدولية فإن ذلك في حد ذاته ولذاته يمكن أن يكون كافياً لتبرير تكلفة التنفيذ. . وإذا اقتصر استعماله على العلماء ليتسنى لهم التعاون بفاعلية أكبر وصولاً إلى إيجاد علاجات للأمراض التي لا زالت مستعصية فذلك وحده سيكون مما لا يمكن تقييمه. . وإذا كان النظام للأطفال فقط حتى يتسنى لهم ممارسة اهتماماتهم داخل حجرات الدراسة وخارجها فإن ذلك بمفرده سيبدل حال الإنسان. لن يحل طريق المعلومات السريع كل المشاكل ولكنه سيكون قوة إيجابية في مجالات كثيرة.

وهو لن ينتشر أمامنا وفق خطة مرسومة سلفاً بل ستكون هناك انتكاسات

وأعطال فنية غير متوقعة وسيتذرع بعض الناس بهذه الانتكاسات ليزعموا أن الطريق السريع لم يكن حقاً سوى وهم، بيد أن الإخفاقات الأولى على الطريق السريع ستكون مجرد تجارب للتعلم. إن الطريق السريع سوف يتحقق.

لقد دأبت التغيرات الكبرى على أن تستغرق أجيالاً أو قروناً، وهذا التغير الذي نحن بصدده لن يحدث بين عشية وضحاها لكنه سيتحرك بسرعة أكبر بكثير. ستتجلى أولى مظاهر طريق المعلومات السريع في الولايات المتحدة بحلول عام 2000، وفي خلال عقد ستكون هناك آثار واسعة النطاق. وإذا كان لي أن أخمن أى من تطبيقات الشبكة هي التي سيتم اعتناقها بسرعة وأيها ستستغرق وقتاً طويلاً فإنني بالتأكيد سأخطىء في تحديد بعضها. سوف يكون كل شيء تقريباً مما ناقشته في هذا الكتاب متاحاً في خلال عشرين سنة على نطاق واسع في الأقطار المتقدمة وعلى نطاق منشآت الأعمال والمدارس في الأقطار النامية. سيجري تركيب المعدات والأجهزة ثم يكون الأمر مجرد مسألة ماذا سيفعل الناس بها أو بمعنى آخر ما هي التطبيقات البرامجية التي يستعملونها فيها.

سوف تعرف أن طريق المعلومات السريع أصبح جزءاً من حياتك عندما تبدأ في الاستياء إذا لم تكن المعلومات متوفرة عن طريق الشبكة؛ ستبحث ذات يوم عن كتيب الإصلاح الخاص بنوع الدراجة التي لديك وستنزعج لكون أن الكتيب هو وثيقة ورقية يمكن أن تضعها في مكان ثم تنسى أين وضعتها وستتمنى لو أنها كانت وثيقة إلكترونية تفاعلية متاحة دائماً على الشبكة ذات رسوم توضيحية متحركة وشروح خصوصية مرئية.

ستشدنا الشبكة بعضنا إلى بعض إذا كان ذلك ما نختاره أو ستجعلنا نشتت أنفسنا إلى مليون من الجماعات الوسيطة. وقبل كل شيء فإن طريق المعلومات السريع سيعطينا، وبأساليب جديدة لا حصر لها، اختيارات يمكن أن تجعلنا في اتصال مع الترفيه والمعلومات ومع بعضنا البعض.

أعتقد أن (أنطوان دي سان اكزيوبري) ـ الذي كتب ببلاغة عظيمة عن كيف أصبح الناس ينظرون بعين الألفة إلى قاطرات السكك الحديدية وغيرها من أشكال التقنية ـ كان سيطري طريق المعلومات السريع ويوسم من يقاومونه بأنهم ينظرون إلى الخلف. لقد كتب قبل خمسين عاماً قائلاً: «إن نقل البريد ونقل الصوت البشري ونقل الصور الوامضة أعظم إنجازاتنا، في هذا القرن وغيره، لها هدف وحيد هو لَمّ شمل الناس. . فهل يعتقد حالمونا بأن اختراع الكتابة والطباعة والسفن الشراعية قد أحط من روح الإنسان؟».

سوف يؤدي طريق المعلومات إلى وجهات عديدة وقد استمتعت بالتكهن ببعضها ولا ريب أنني قد قمت ببعض التنبوءات المضحكة ولكنني أتمنى ألا تكون كثيرة جداً. إنني على أى حال منتشي لأن أكون في الرحلة.

خاتمة

سوف يكون لطريق المعلومات السريع أثر هام على حياتنا كلنا في السنوات المقبلة، وكما أشرت في الفصل التاسع فإن أكبر فوائده ستأتي من تطبيق التقنية على التعليم - النظامي وغير النظامي. وللمساعدة في تذليل ذلك بقدر متواضع ستذهب حصتي من إيرادات هذا الكتاب لدعم المدرسين الذين يُدخلون الحواسيب في حجراتهم الدراسية؛ فمن خلال «المؤسسة الوطنية لتحسين التعليم» في الولايات المتحدة والمنظمات المشابهة في جميع أنحاء العالم ستساعد هذه الأموال المدرسين في خلق فرص للطلاب - تماماً كما جعل «نادي الأمهات» في (ليكسايد) استكشافي الأول للحواسيب أمراً ممكناً.

لقد عملت لساعات طوال في هذا الكتاب ومن دأبي أن أعمل بجد لأنني أحب عملي، وليس ذلك إدماناً فأنا أحب عمل أشياء أخرى كثيرة لكنني أجد عملي مثيراً جداً. إن تركيزي هو جعل مايكروسوفت في المقدمة من خلال التجديد المتواصل؛ فمما يدعو لشيء من الفزع أنه فيما ظلت تقنية الحاسوب تتحرك قُدماً لم يحدث أبداً أن متصدراً في حقبة كان متصدراً في حقبة تالية أيضاً، وقد كانت مايكروسوفت متصدرة في حقبة الحاسوب

الشخصي ولذلك فأنا من منظور تاريخي أتكهن أن مايكروسوفت مجردة من الأهلية للتصدر في حقبة الطريق السريع من عصر المعلومات لكني أريد أن أتحدى ما جرى عليه التاريخ. هناك في موضع مستقبلي ما يكمن الحد الذي يفصل حقبة الحاسوب الشخصي من حقبة الطريق السريع وأريد أن أكون ضمن أول من يعبرونه عندما تحين اللحظة. إنني أعتقد أن ميل الشركات الناجحة إلى الكف عن التجديد هو ذاك فقط: مجرد ميل. إذا كنت تركز أكثر من اللازم على عملك الحالي فمن الصعب أن تتغير وتركز على التجديد.

لقد ظل جزء كبير من اللعبة بالنسبة لي هو توظيف أشخاص حاذقين والعمل معهم فأنا أستمتع بالتعلم منهم. وبعض من الأشخاص الحاذقين الذين نقوم بتوظيفهم الآن أصغر سناً مني بكثير وأنا أحسدهم لكونهم كبروا مع حواسيب أفضل. إنهم موهوبون بدرجة غير عادية وسيسهمون برؤى جديدة وإذا استطاعت مايكروسوفت أن تؤلف بين هذه الرؤى وبين الاستماع باهتمام إلى العملاء فستكون لدينا فرص للاستمرار في تصدر الطريق.. ومن المؤكد أننا نستطيع مواصلة توفير برمجيات أفضل فأفضل لجعل الحاسوب الشخصي أداة مانحة للقدرة على نطاق شامل. إنني كثيراً ما أقول إن لديّ أفضل نتاج في العالم، وأنا أعني ذلك.

أعتقد أن هـذا زمن رائع لأن يكون المرء فيه حيـاً؛ فلم يسبق أبداً أن كانت هناك هذه الكثرة من الفرص لعمـل أشياء كانت مسـتحيلة فيما مضى.. كما أنه أفضل زمن على الإطلاق لإنشاء شركات جديدة والبقاء على اتصال مع الأصدقاء والأقارب وتطوير علوم كالطب تحسِّن نوعية الحياة. إن من المهم مناقشة النقاط الطيبة والسيئة للتطورات التكنولوجية مناقشة واسعة النطاق حتى يستطيع المجتمع ككل، وليس التقنيين فحسب، أن يوجه اتجاهه.

والآن فالأمر كرة أخرى بين يديك. لقد بيّنت في المقدمة أنني أكتب هذا الكتاب للمساعدة في بدء حوار ولجذب الانتباه إلى عدد من الفرص والقضايا التي سيواجهها الأفراد والشركات والأمم. ورجائي هو أنك بعد قراءة هذا الكتاب سوف تشاركني بعض تفاؤلي وستنضم إلى المناقشة حول الكيفية التي ينبغي بها أن نشكّل المستقبل.

مسرد المصطلحات

من المرادفات العربية المقابلة للمصطلح الإنجليزي اقتصرنا هنا بقدر الإمكان على تلك التي اعتمدناها في هذا الكتاب وفق مقتضى السياق.

abacus	معداد
add-ins (add-in, or accessory, cards)	بطاقات إضافة (أو ملحقة)
access	(حق أو سبيل) الوصول أو الاستفادة
account	حساب [على الإنترنت]
analog	نظيري
applications	تطبيقات
architecture	معمار، معمارية
aspect ratio	نسبة واجهة
asynchronous	لاتزامني
audio	سمعي
back channel	قناة خلفية
bandwidth	عرض نطاق ترددي

BASIC	(برنامج) بلغة البيسك (انظر المادة التالية)
Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code	شفرة تعليمات المبتدىء الرمزية ذات الأغراض الشاملة
binary digit (bit)	رقم ثنائي (بت)
binary	
-system	النظام الثنائي
-signal	إشارة ثنائية
booting	تأهيل [الاستعداد للعمل بعد بدء التشغيل]
broadband	نطاق ترددي واسع
broadcast	إذاعة، بث
bulletin board	لوحة نشر [على الإنترنت]
bus circuitry	دوائر خط توصيل مشترك
business applications	تطبيقات تجارية
businesses	منشآت أعمال
byte	بايت (وحدة تخزين مؤلفة عادة من ثمانية بتات متعاقبة)
-gigabytes	جيجابايت (824 741 074 1 بايت)
-megabytes	ميجابايت (576 048 1 بايت)
-Terabytes	تيرابايت (776 627 511 099 1 بايت)
cable	
-coaxial	كابل محوري
-fibre-optic	كابل ألياف بصرية [ضوئية]
television,	تلفزيون (البث بـ) الكوابل
calculator	آلة حاسبة
calender	تقويم

CD (conpact disc)	قرص مدمج
CD-ROM	قرص مدمج للقراءة فقط
CD player	جهاز تشغيل أقراص مدمجة
character	رمز (كتابي) [حرف أو رقم أو علامة أو فراغ]
cellular telephone	هاتف خلوي [نقال]
chip	رقاقة
class	حصة (أو مادة) دراسية
classroom	حجرة دراسية، حجرة دراسة، فصل دراسي
cluster	عنقود، تجمّع أو كتلة [من الأجهزة الطرفية أو وحدات البيانات المخزنة]
communication	اتصال، تخاطب، تواصُل
community	جماعة، مجتمع، فئة
commuter	متنقل
compact disc	(انظر CD)
compatibility	توافُق
compression	كبس (ضغط)
computer	
-kit	حاسوب تجميعي (حاسوب في شكل مجموعة للتركيب)
-model	نموذج [محاكًى] بالحاسوب
-time	زمن (استعمال) الحاسوب، وقت على الحاسوب
personal,	حاسوب شخصي
computerize	يحوسّب (يزود أو يدير بالحواسيب)
computing (computation)	استعمال الحاسوب

computing power	قدرة [قوة] حاسوبية
connection	توصيل، ربط، وصلة
corporate policy	سياسة الشركة
copyrighted	محمي بحقوق ملكية
cryptography	كتابة سرية [شفرة]
customization	تخصيص، انتاج مخصوص [أي حسب مواصفات العميل]
mass,	انتاج كمي بمواصفات مخصوصة؛ تخصيص كمي
cyperspace	الشبكة الإلكترونية
deregulation	تحرير (من قيود تنظيمية)
desktops	حواسيب موضوعة على المكتب
digital	
-appliance	جهاز رقمي
-information	معلومات رقمية
-money	نقود رقمية
display	عرض، شاشة عارضة، مبيِّنة [مفرد «مبينات»]
document	وثيقة
documented life	حياة موثقة
DOS (disc-operatig system)	نظام تشغيل بأقراص
downloading	استنساخ [استقبال البيانات وتخزينها]؛ استنزال
DSVD (digital simultaneous voice data)	النقل الآني الرقمي للصوت والبيانات
e-mail (electronic mail)	بريد إلكتروني
edit	ينقِّح

encryption	تشفير (شفرة)
exponential growth	نمو أُسي (نمو متضاعف)
fibre-optic cable (or "fibre")	كابل ألياف بصرية [ضوئية]
format	نسق (نظام تنسيقي)
forum	ملتقى نقاش (على الإنترنت)
gambling	قمار، مقامرة
GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Enviroment)	التعلم والمراقبة الدوليين لفائدة البيئة
graphical	رسومي
graphics	رسوم بيانية [خطية]
hard disc	قرص صلب
hardware	معدات أو أجهزة الحاسوب
HDTV (high definition television)	التلفزيون ذو النقاء الشديد
home page	صفحة المقر [على الإنترنت]
humanize	يضفي الصفة البشرية (أو الإنسانية) على
hyperlink	وصلة تشعبية
hyperlinking	وصل (اتصال، ربط) تشعبي
intfomation	
-appliance	جهاز معلومات
-overload	اكتظاظ بالمعلومات

integrated circuit	دائرة متكاملة
intelectual property	ملكية فكرية
interactive	تفاعلي
interactivity	تفاعلية
interface [hardware]	دائرة وسيطة
interface [software]	واجهة تطبيق
user,	واجهة تطبيق
social user,	واجهة تطبيق اجتماعية
Internet	شبكة المعلومات الدولية، الإنترنت
ISDN (integrated servces digi-tagl network)	الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة
killer application	تطبيق قانص
kit	مجموعة للتركيب، طقم
laptops	حواسيب حِجر (توضع على الحِجر)
license	يبيع أو يشتري بموجب ترخيص، يرخِّص، ترخيص
link	وصلة
mainframes	حواسيب (رئيسية) كبيرة
marketplace	(ساحة) سوق
mediated	وسيط [صفة]
mediator	وسيط [مفرد «وسائط»]
medium	وسط [مفرد «أوساط»]
merger	دمج، لندماج
microprocessor	معالِج مصغَّر

modem (modulator-demodulator)	مودم [معدِّل إشارات من نظام حاسوبي إلى نظام اتصالات وبالعكس]
moderated	ملطَّف
moderator	ملطِّف
mouse	ماوس [أداة تأشير حاسوبي]
multimedia document	وثيقة متعددة الأوساط [أي مؤلفة من نص مكتوب وصوت وصورة.. إلخ]
navigation	إبحار [بحث عن وثائق معيّنة مخزنة ثم مسحها آلياً بالتعاقب لإيجاد النص المطلوب]
navigational aids	أدلة للإبحار
newsgroup	مجموعة خبرية [على الإنترنت]
notebooks	حواسيب (في حجم) مفكرة
number	
binary,	عدد ثنائي
prime,	عدد أولي
on-line service	خدمة (أو منشأة خدمات) خط مفتوح
pager	منادِي (جهاز نداء)
pen-based computer	حاسوب قائم على (استعمال) القلم
PC	(انظر personal computer)
platform	منصة [لتعمل عليها برمجيات أو معدات حاسوبية]
positioning system	نظام لتحديد المواضع
product suport	دعم أو مساندة المنتجات [خدمتها والرد على استفسارات العملاء، أو شكاويهم، بعد البيع]
pagemakr	برنامج صف وتنضيد

إخضاع لقيود تنظيمية [تقنين]	regulation
استخراج (استرجاع)	retrieval
جُعالة، حق مِلكية	royalty
محطة فضائية	satellite station
ماسحة ضوئية (فحّاصة)	scanner
خدمة، منشأة خدمات	service
ملقِّم	server
نماذج محاكاة بالحاسوب	simulations
صندوق فوقي [لاستقبال عروض تلفزيون الكابل]	set-top box
بطاقة حاذقة	smart cards
برمجيات	software
تطبيقات حاسوبية (أو برامجية)	-applications
فراغي	spatial
(تقنية) التعرف على نبرات الصوت	speech recognition
جداول بيانات	spreadsheets
مقياس، معيار، قياسي، عادي	standard
يدعم [يصلح للاستعمال مع]	support
منشآت بادئة	startups
مفتاح (تحويل)، بدّالة، مقسِّم	switch
متنقلين عن بعد [من أماكن العمل وإليها عن طريق أجهزة الاتصالات والمعلومات]	telecommuters
جهاز مرئي، تلفزيون	television
نص (مكتوب)	text
أختام زمنية	time stamps
حركة، تداوُل	trafic

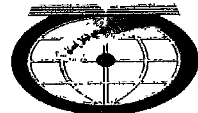
type	يكتب (يطبع بالنقر على (أزرار) لوحة المفاتيح
urban	حضري، عمراني
user profiles	متغيرات (أو خيارات) المستعمِل
vacuum tube	أنبوبة مفرغة
video	صور متحركة، فيديو
video conferencing	لقاء (ملاقاة، تلاقِي) مرئي عن بعد [على شاشة]
video-on-demand	عروض مرئية (فيديو) عند الطلب
visual	مرئي
virtual	
-equity	مساواة فعلية
-reality (VR)	واقع تقريبي (أو افتراضي)
voice recognition	(تقنية) التعرف على نبرات الصوت
wallet PC	محفظة حاسوبية [حاسوب في حجم المحفظة]
whiteboard	سبورة بيضاء [شاشة عرض بيضاء توضع غالباً على الجدار]
word processor	معالِج نصوص
W W W (world wide web)	الشبكة العالمية (للإنترنت)



سيناريو مستقبلي للتغيرات التي سوف تحدثها ثورتي المعلومات والاتصالات في كل أوجه حياتنا. وواضع هذا السيناريو ليس شخصاً عادياً ولا حتى أكاديمياً أو منظِّراً أو من المستقبليين.. بل هو بيل جيتس، منشىء أكبر شركة لبرمجيات الحواسيب الشخصية وشبكات المعلومات في العالم ورئيسها الحالي: شركة مايكروسوفت العملاقة. ويكفي بيل جيتس لكي يكون أهلاً لوضع سيناريو كهذا أنه ببصيرته النافذة ورؤيته المستقبلية الثاقبة في أواسط السبعينيات استطاع أن يصل بـ «مشروع قوامه شخصان ورأسمال بسيط إلى شركة بها 17 ألفاً من العاملين ومبيعاتها السنوية 6 بليون دولار»..

فلا غرو أننا نثق بسلامة تنبؤات شخص بمثل هذه البصيرة المبرهنة ولا ريب أنك عند مطالعة كتابه الحالي ستشاركنا هذه الثقة. إن التغيرات التي ستحدثها ثورتي المعلومات والاتصالات سوف تمس حياة كل إنسان، كما يقول جيتس، ومن ثم فليس عليك أن تكون سياسياً أو أكاديمياً أو قيادياً في أي موقع لكي تكون معرفتها أمراً لا بد منه.


Bibliotheca Alexandrina
0380343


الدار الجماهيرية
للنشر والتوزيع والإعلان

مصراتة، ص.ب.17459 هاتف 051-614658 بريد مصور 051-619410
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

ISBN 9959-0-0022-2

